
ÖVERSVÄMNINGSANALYS

BYGGVESTA AB

Optimus Översvämningsanalys

UPPDRAGSNUMMER 13009511-001



2020-11-13

DAGVATTEN OCH KLIMATANPASSNING

ALEXANDROS CHATAKIS

KVALITETSGRANSKNING: SIMON ERIKSSON

SWECO ENVIRONMENT AB

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Underlag	1
2	Rekommendationer för hantering av översvämning	3
2.1	Sannolikhet och återkomsttid	3
2.2	Byggnation längs vattendrag	3
2.3	Anpassning till skyfall	4
2.4	Riktvärden för översvämningdjup	5
3	Förutsättningar	6
3.1	Planändring	6
3.2	Topografin	7
3.3	Väsbyån	8
3.4	Avrinningsområde och avrinningsvägar vid nollalternativ	9
4	Metod	11
4.1	Höjdmodell	11
4.2	Fluvial översvämningrisk	12
4.3	Skyfallsmodellering	12
5	Översvämning från Väsbyån (Fluvial översvämning)	15
6	Översvämningrisk från skyfall (pluvial översvämning)	18
7	Slutsatser	25
8	Referenser	27

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Byggvesta har för avsikt att uppföra flerbostadshus (ca 1000 lägenheter), handelsverksamhet, parker och kompletterande infrastruktur på fastigheterna Vilunda 6:42, 6:80, 6:81, samt en del av Vilunda 1:548 utmed Optimusvägen i Upplands Väsby. Fastigheterna består idag till stor del av lättare industri- och handelsverksamhet. Planområdet, som i väst angränsas av Väsbyån, kommer även att smyckas med allmän platsmark med lokalgator och parkytor.

Syftet med den här utredningen är att presentera översvämningssituationen vid planområdet innan planerad ombyggnation (nollalternativet) samt efter planerad ombyggnation och visa att exploateringen varken tar skada eller orsakar skada på omgivningen vid en eventuell översvämning. Utredningen omfattar både fluvial översvämning (som kan uppstå då Väsbyåns kapacitet överskrids) samt pluvial översvämning (ytavrinning vid intensiv och kraftig nederbörd). Även förutsättningar och rekommendationer från myndigheter presenteras.

1.2 Underlag

Som underlag för denna översvämningssanalys har följande material använts:

- Höjdunderlag:
 - Lantmäteriets NNH 2x2 m upplösning, nerladdad från SCALGO Live.
 - Inmätningar av dagens höjdförhållanden för delar av planområdet genomförda av Arctan, tillhandahållet av Upplands Väsby kommun, 2020-09-23.
 - Projekterade höjder för vägar inom planområdet samt delar av Anton Tamms väg (T-30-P-01_2 skyfall_ATV-Model), tillhandahållet av Arctan 2020-10-23.

För Messingen:

- Reviderad bygghandling med projekterade höjder för vägar, ACAD-T16_P312_Hojder20200422_Till_OPTIMUS, tillhandahållet av Upplands Väsby kommun, 2020-09-23.
- Bygghandling med projekterade höjder för vägar, ACAD-T16_P352_20200818, tillhandahållet av Upplands Väsby kommun, 2020-09-23.
- Bygghandling med projekterade höjder för vägar, T-16.1-101, tillhandahållet av Upplands Väsby kommun, 2020-09-23.
- Bygghandling med projekterade höjder för vägar, T-16.1-102, tillhandahållet av Upplands Väsby kommun, 2020-09-23.

OBS! När projekterade höjder för Messingen i de använda filerna överlappar varandra har prioritet givits enligt ordningen ovan, dvs högst prioritet för de underlag som nämns först.

- Planområdesgränser, tillhandahållna av Upplands Väsby kommun 2020-09-03.
- Struktur- och illustrationsplan, tillhandhållna av Kodarkitekter 2020-07-16.
- Översvämningsnivå vid planområdet vid BHF i Väsbyån, tillhandahållet av Upplands Väsby kommun via mejl, 2019-10-15.

2 Rekommendationer för hantering av översvämning

2.1 Sannolikhet och återkomsttid

Med begreppet återkomsttid menas att en specifik händelse i genomsnitt inträffar eller överträffas en gång under den angivna tidsperioden. Sannolikheten att en 100-årshändelse inträffar är 1 % för varje enskilt år under perioden. Eftersom regnhändelserna är slumpmässiga så kan 100-årshändelsen inträffa redan i morgon och det är inget som säger att den inte kan inträffa igen inom kort tid. Däremot är den sammanlagda risken under en 100-årsperiod betydligt större eftersom exponeringen sker under flera år. Därmed finns det en risk på 63 % att en 100-årshändelse inträffar under en 100-årsperiod. Över en lång observationsperiod, till exempel 1000 år, kommer 100-årshändelsen att inträffa i snitt tio gånger (Tabell 1).

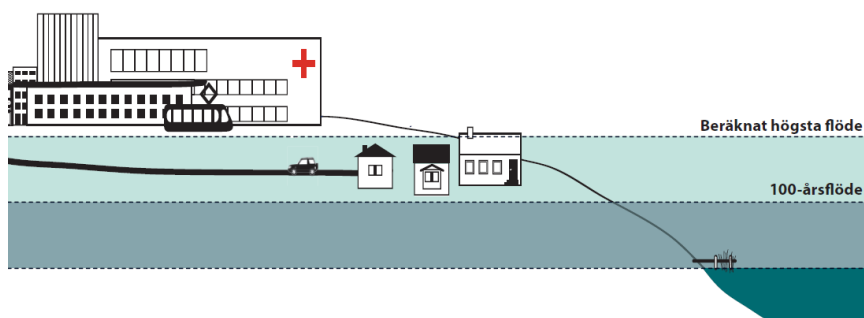
Ett vattendrags beräknade högsta flöde (BHF) har i egentlig mening ingen återkomsttid eftersom det inte finns så långa beräkningsserier. I beräkningarna tas istället alla hydrologiskt ogynnsamma förutsättningar med för att se vilket utfall det får på flödet i vattendraget. BHF har därmed en mycket låg sannolikhet att inträffa. Trots det kvarstår risken. Sannolikheten för att ett BHF uppstår under en 100-årsperiod bedöms vara 1 % (Länsstyrelsen Stockholm, 2017).

Tabell 1: Sannolikhet för att en händelse inträffar under en given observationsperiod för olika återkomsttider (Svenskt Vatten, 2016).

Återkomsttid	Sannolikhet under 5 år	Sannolikhet under 10 år	Sannolikhet under 20 år	Sannolikhet under 50 år	Sannolikhet under 100 år
5 år	67 %	89 %	99 %	100 %	100 %
10 år	41 %	65 %	88 %	99 %	100 %
20 år	23 %	40 %	64 %	92 %	99 %
50 år	10 %	18 %	33 %	64 %	87 %
100 år	5 %	10 %	18 %	39 %	63 %
500 år	1 %	2 %	4 %	10 %	18 %
1 000 år	<1 %	1 %	2 %	5 %	10 %

2.2 Byggnation längs vattendrag

Fluviala översvämningar sker när kapaciteten i ett vattendrag inte räcker till och vattendraget bräddar. Planområdet ligger längs Väsbyån vilket innebär att risken för fluviala översvämningar behöver betraktas vid planläggning. Länsstyrelsen i Stockholms län har föreskrivit rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs vattendrag med hänsyn till risken för översvämning. Grundläggningsnivån är den lägsta punkten för en byggnads grundkonstruktion. I dessa föreskrifter förespråkas att grundläggningsnivån för ny sammanhållen bebyggelse ska placeras ovanför nivån för BHF, se Figur 1. För bebyggelse som består av vattentäta grundkonstruktioner avser dock den angivna nivån placering av färdigt innergolv (Länsstyrelsen Stockholm, 2017).



Figur 1 : Rekommendationer för placering av bebyggelse längs vattendrag i Stockholms län med hänsyn till risken för översvämning (Länsstyrelsen Stockholm, 2017)

2.3 Anpassning till skyfall

Pluvial översvämning kan inträffa i lokala lågpunkter och längs rinnsträckor på grund av ytavrinning vid kraftiga regnhändelser (skyfall) mot en lågpunkt eller ett vattendrag. Stockholms och Västra Götalands länsstyrelser har tagit fram ett faktablad kallat *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall* (Länsstyrelsen, 2018). Rekommendationerna är ämnade att ge stöd åt kommuner för att beskriva risken för översvämning vid större nederbördsmängder samt dess hantering i enskilda detaljplaner. De punkter som främst berör aktuellt planområde redovisas nedan:

- Översvämningsrisken vid nyexploateringar ska undersökas med 100-årsregn med en inkluderande klimatfaktor om 1.2 till 1.4. Vilken klimatfaktor som används beror på regionala variationer (SMHI, 2018).
- Ny bebyggelse planeras så att den varken tar eller orsakar skada (både nedströms och uppströms planområdet) vid ett 100-årsregn. Omkringliggande obebyggda områden kan användas som översvämningsskydd för planerad byggnation.
- Framkomligheten till och från planområdet ska bedömas och vid behov säkerställas. Detta främst för att räddningstjänsten ska kunna nå och utrymma byggnader.
- 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.
- Låglänta områden som lätt översvämmas bör utgöras av parker, mångfunktionella ytor eller naturmarksområden. Planerade byggnader bör placeras på högre höjder.
- 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. Översvämningsrisken till följd av skyfall för ny bebyggelse behöver istället hanteras på markytan.

- Avsteg från länsstyrelsens rekommendationer skall motiveras genom riskbedömningar och särskilda utredningar.

2.4 Riktvärden för översvämningsdjup

För att få en uppfattning om olägenheten/skador som intensiva och kraftiga nederbörds mängder kan orsaka kan följande vattendjupsintervall användas som grova riktvärden:

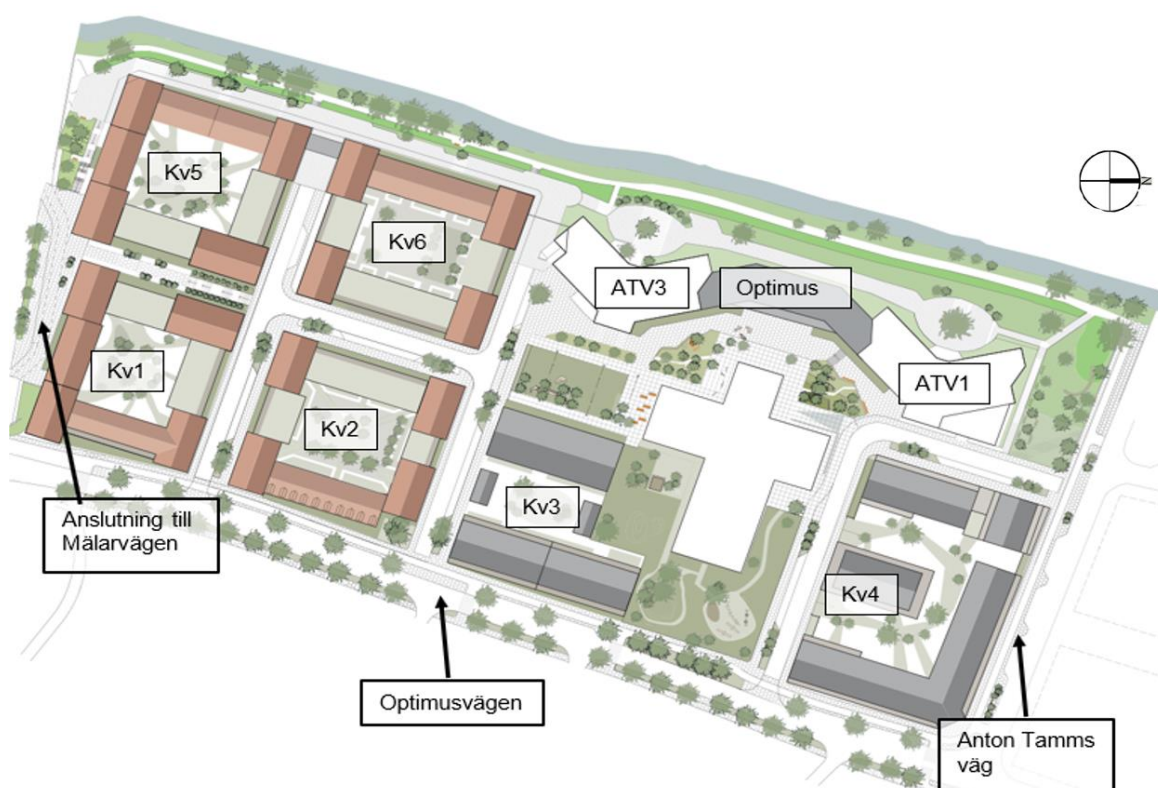
- 0,1 – 0,3 m, besvärande framkomlighet
- 0,3 – 0,5 m, ej möjligt att ta sig fram med motorfordon, risk för stor skada
- > 0,5 m, stora materiella skador, risk för hälsa och liv

Samtidigt är det viktigt att ha i åtanke att alla översvämningar inte nödvändigtvis utgör ett problem. Problem uppstår först när vattnet orsakar en värdeförlust, påverkar kommunikation/transport, eller riskerar hälsa och liv. Även översvämningens uppehållstid kan vara en viktig faktor när risker och skador kvantifieras.

3 Förutsättningar

3.1 Planändring

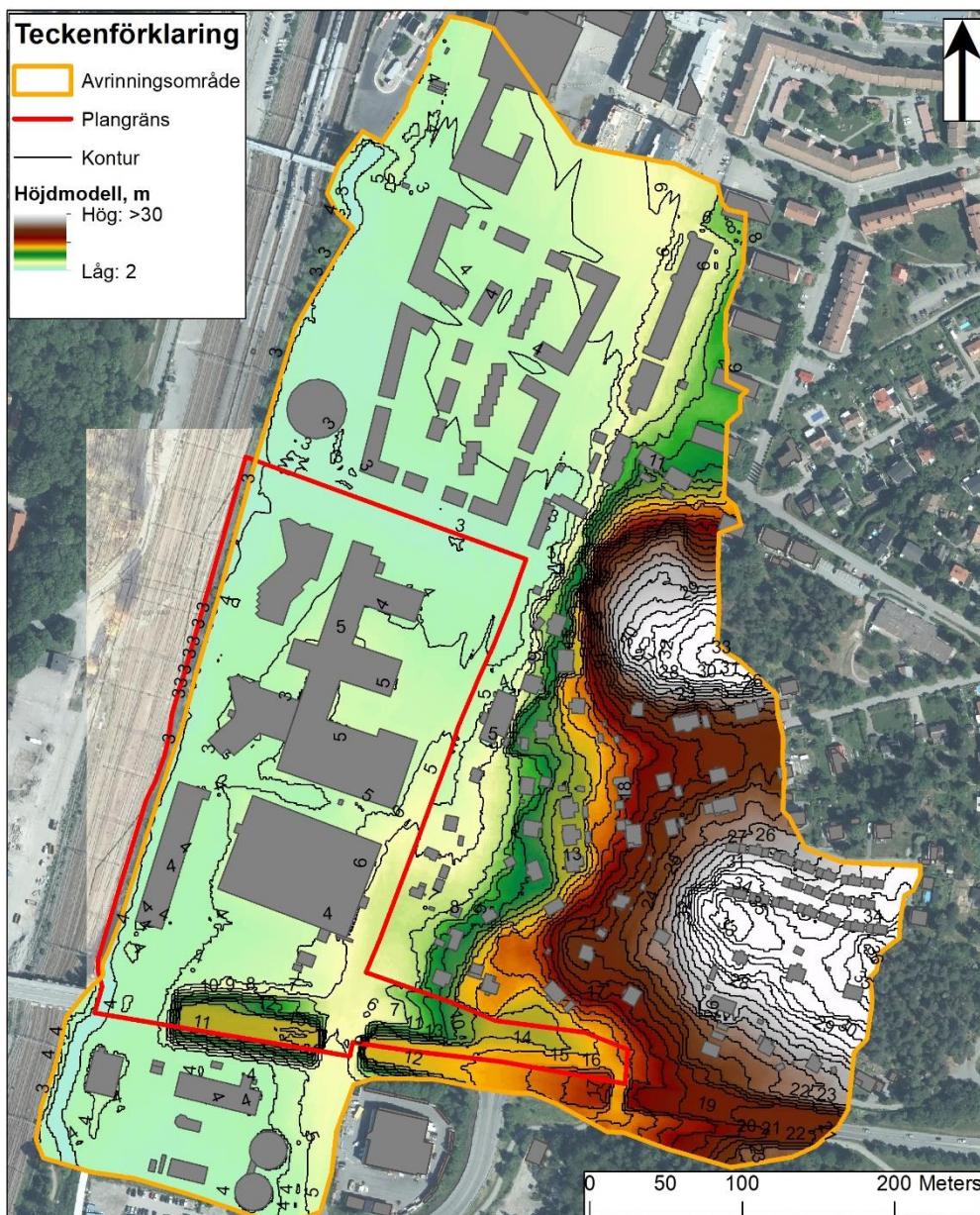
Planändringen innebär att den befintliga industri- och handelsverksamheten ska byggas om för att möjliggöra uppförandet av flerbostadshus (ca 1000 lägenheter), handelsverksamhet, parker, förskola och kompletterande infrastruktur. En illustrationsskiss över den planerade ombyggnationen redovisas i Figur 2. Befintliga byggnader på Anton Tamms väg 1 och 3 samt Optimusbyggnaden är markerade med vitt i figuren nedan och skall bevaras.



Figur 2: Illustrationsskiss över den planerade ombyggnationen. Befintliga byggnader är markerade med vitt och tillkommande byggnader är markerade med gråa/beiga tak. Bearbetad utifrån Kodarkitekter, 2020-10-20.

3.2 Topografin

Höjdförhållandena vid planområdet visas i Figur 3. Det finns två höjder öster om planområdet vid ca +35 m. Höjderna faller ju närmare man kommer planområdet, där marknivåerna huvudsakligen ligger på ca + 6 m vid Optimusvägen och ca +2,5 m vid Väsbyån. Marken inom planområdet lutar dämed åt väst/nordväst mot Väsbyån.



Figur 3: Höjder (m) inom avrinningsområdet.

3.3 Väsbyån

Planområdet angränsas i väst av Väsbyån som rinner från Edssjön till Oxundasjön och vidare till Mälaren. Ett antal förträningar föreligger vid ån och vid höga flöden kan de orsaka dämningar med risk för översvämningar på omkringliggande mark (Upplands Väsby kommun, 2018). Förträningar som påverkar översvämningssituationen vid planområdet visas i Figur 4 och listas nedan:

1. En 170 m lång kulvert i form av två vägtrummor under busstorget som ligger drygt 200 m nedströms planområdet
2. En järnvägstrumma som ligger ca 800 m nedströms planområdet. Kulverten, som Trafikverket har rådighet över, är dimensionerad för ett 200-årsflöde. Det finns enligt kommunen ingen plan på att öka dess kapacitet.
3. Ett område med aspar som delvis har rasat in under järnvägskulverten

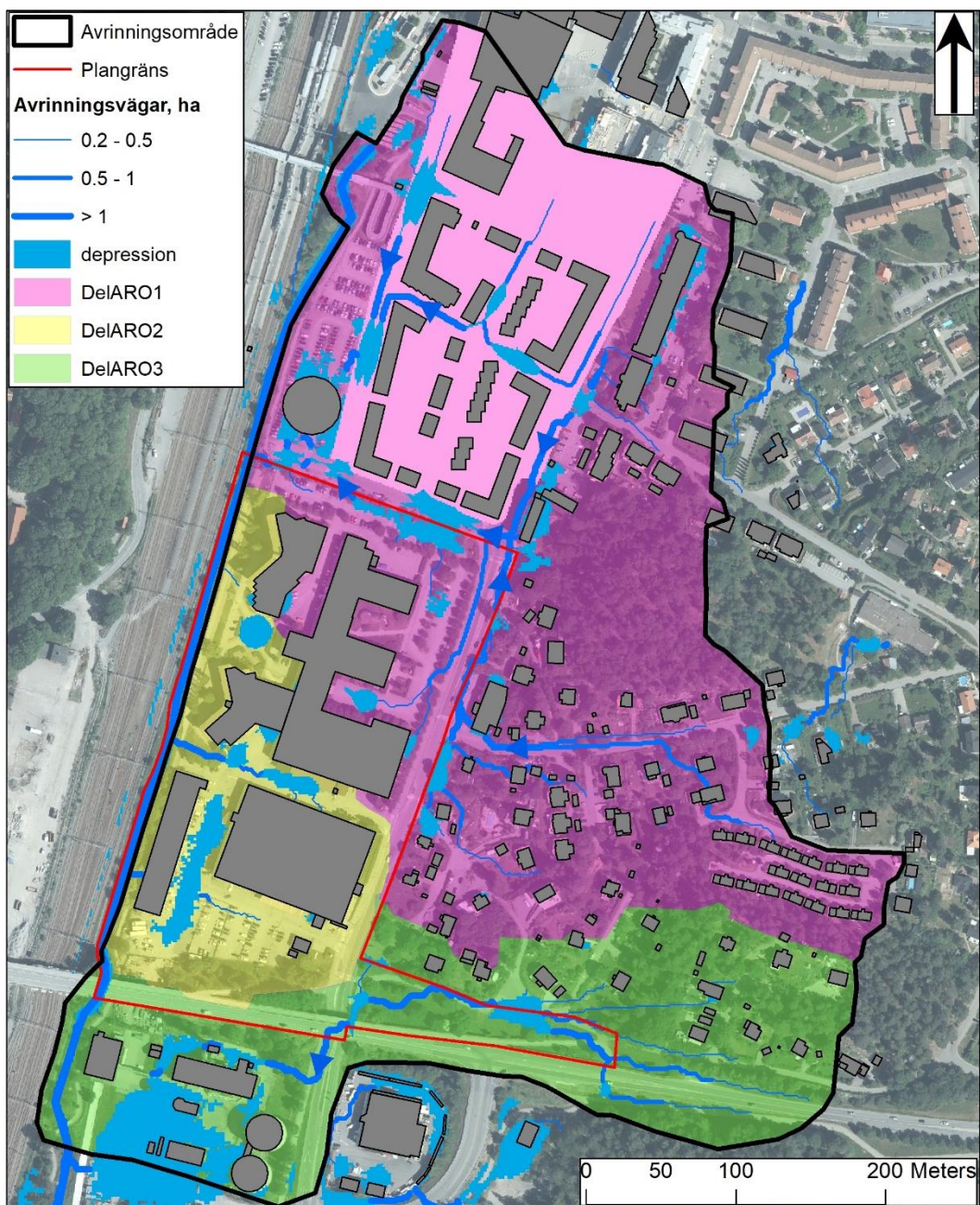
Vid extremt höga flöden, såsom BHF, är järnvägstrumman under bron (punkt 2) den begränsande faktorn. Åtgärder för punkt 1 och 3 kommer inte att ge några förändringar i nivåer vid ett BHF, så länge järnvägstrumman ser ut som den gör idag.



Figur 4: Väsbyån intill planområdet och de förträningar som kan orsaka dämningar vid höga flöden. Planområdesgränser är ungefärliga.

3.4 Avrinningsområde och avrinningsvägar vid nollalternativ

Planområdet ligger inte inom ett instängt område. Det naturliga avrinningsområdet som berör planområdet från ett pluvialt perspektiv uppgår till ca 25 ha. Avrinningsområdet kan delas in i tre mindre delavrinningsområden. Delavrinningsområde 1 (DelARO 1) uppgår till ca 16 ha. Avrinningen som härrör från skogs- och villaområdet öster om Optimusvägen blockeras av vägen, som utgör en barriär, och fortsätter rinna längs med den i nordostlig riktning. I korsningen Optimusvägen/Anton Tamms väg möter detta vatten avrinning som härrör norr om planområdet. Från korsningen leds vattnet västerut till en lågpunkt i Anton Tamms väg. Parkeringen i planområdets norra del utgör en del av denna lågpunkt. När denna lågpunkt är fylld rinner vattnet vidare på Anton Tamms väg mot Väsbyån, se Figur 5. Delavrinningsområde 2 (DelARO 2) uppgår till knappt 4 ha och ligger i sin helhet inom planområdets södra och västra del. Delavrinningsområde 3 (DelARO 3) består av ett villaområde öster om Optimusvägen. Avrinningen härifrån sker via Optimusvägen under Mälarvägens bro, söder om planområdet.



Figur 5: Naturliga delavrinningsområden, lågpunkter och avrinningsvägar vid planområdet vid nollalternativ.

4 Metod

Översvämningsrisken för såväl nollalternativet som för planerad ombyggnation inom planområdet har studerats.

Översvämningsrisken till följd av förhöjda vattennivåer i Väsbyån har kartlagts och höjdsättningen inom planområdet har anpassats, i den mån det varit möjligt, till nivån vid BHF, enligt Länsstyrelsens rekommendationer.

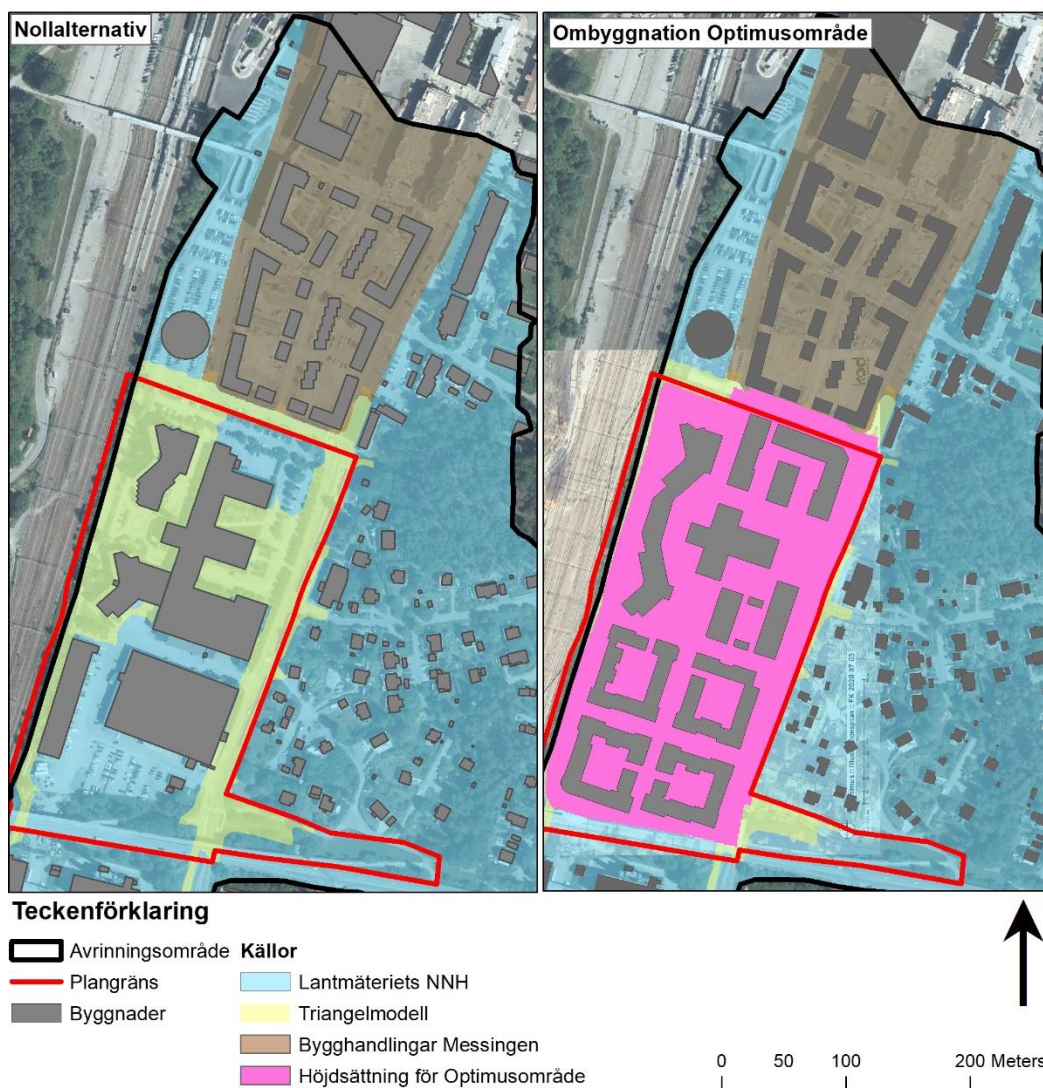
Översvämningsrisken till följd av skyfall har studerats med en hydrodynamisk modellering. Framtagande av den framtida markprojekteringen har varit en iterativ process. Olika höjdsättningar har testats fram i modellen tills det säkerställts att exploateringen inte tar skada eller försämrar översvämningsrisken för omgivningen jämfört med nollalternativet.

4.1 Höjdmodell

En höjdmodell har tagit fram för respektive scenario, dvs en för nollalternativet och en för planerad ombyggnation av Optimusområdet. Höjdmodellen som representerar nollalternativet skapades genom nedanstående underlag:

- **Lantmäteriets nationella höjdmodell (NNH).** Befintliga höjder på rasterformat med en upplösning på 2x2 m. Laserscanningen genomfördes åren 2011–2012.
- **Mätningar i och runt planområdet genomförda med drönare av Arctan.**
- **Projekterade höjder i Messingen** har ersatt höjderna från lantmäteriets höjdsättning inom Messingens planområde. Det är viktigt att utreda Optimus påverkan på omkringliggande områden, varför planområdet Messingen räknas som utbyggt i samtliga scenarion. Notera att endast projekterade höjder på gata/väg erhållits, varför kvartersmark har fått interpolerade höjder utifrån angränsade vägar. Därefter har marken höjts med 2 m där byggnader planeras.

Höjdmodellen för scenariot efter Optimusområdets ombyggnation använde projekterade höjder för största delen av planområdet samt Anton Tamms väg intill Messingen. Höjdmodellerna skapades på rasterformat med en upplösning på 1x1 m, vilket innebär att varje höjdvärde representerar en area på 1 m². Enligt nationella riktlinjer visar detta på en väl högupplöst modell (MSB, 2017). Den rumsliga variationen av de olika källorna till respektive höjdmodell redovisas i Figur 6.



Figur 6: Rumslig variation av källor till underlag för framtagande av höjdmodellen för nollalternativet (vänstra bilden) och scenariot med ombyggnation av Optimusområdet (högra bilden).

4.2 Fluvial översvämningsrisk

År 2013 byggdes en vattendragsmodell av DHI för att utreda kapaciteten på Väsbyån i samband med höga flöden. År 2015 uppdaterades modellen av SMHI. De simulerade nivåerna i Väsbyån har tillhandahållits från kommunen och exploateringen har anpassats i den mån det varit möjligt.

4.3 Skyfallsmodellering

En avrinningsanalys gjordes med lågpunktskarteringsverktyget SCALGO LIVE för att identifiera möjliga riskområden och för att ta fram avrinningsområdet. Den pluviala

översvämningssituationen utreddes sedan med den hydrodynamiska ytavrinningsmodellen MIKE 21. Modellen belastas med nederbörd för att därefter kunna göra hydrauliska beräkningar av vattendjup, flödes hastighet och flödesriktning.

Topografin är den parameter som har enskilt störst påverkan på översvämningssituationen, men även markanvändningen spelar en viktig roll. Exploateringsgraden är även den en viktig faktor. Avrinningen och dess hastighet beror inte enbart på markens lutning utan även på dess råhet, vilket beskrivs genom Mannings tal. Markytor inom avrinningsområdet är baserade på lantmäteriets fastighetskarta där varje yta tilldelats ett värde på Mannings tal, enligt Tabell 2, där ett högt värde på Mannings tal indikerar snabb avrinning.

Tabell 2. Markanvändning och tilldelade värden på "Mannings tal".

Markanvändning	Mannings tal
Skog	2
Odlad åker	5
Öppen mark	10
Bebyggelse (låg)	15
Bebyggelse (hög)	25
Industriområde	40
Byggnader (tak)	50
Väg	50
Vatten	70

Regnet som belastar modellen har en återkomsttid på 100 år och är ett s.k. CDS-regn, som består av ett flertal block med varierande intensitet och varaktighet för en viss återkomsttid. CDS-regnet pågår i 6 timmar och består av en intensiv nederbördstopp precis innan mitten av regnet (efter 2 timmar och 15 minuter) med lägre intensitet i början och i slutet av nederbördstillfället. Varje block är 5 minuter långt, där maxintensiteten pågår i 10 minuter, därav 2 block. En klimatkfaktor (KF) på 1,25 har använts för att ta höjd för ett framtida klimat.

För nollalternativ har ett övergripande avdrag, motsvarande ett 10-årsregn, använts för att simulera dagvattenledningsnätets kapacitet och markens infiltrationsförmåga. För det här avdraget har ingen klimatkfaktor använts eftersom man inte tog hänsyn till klimatkförändringar när det byggdes. Avdraget har diskuterats med och godkänts av Upplands Väsby kommun. Totalt belastas därmed modellen, i nollalternativet, med 64 mm regn.

I scenariot med ombyggnation av Optimusområdet har ett avdrag gjorts för ett 10-årsregn utanför planområdet. Planområdet kommer att förses med nytt dagvattenledningsnät

varför det görs ett avdrag för 20-årsregn inom planområdet. En klimatfaktor på 1,25 har använts för avdraget då dimensionering av planområdets framtida dagvattensystem tar hänsyn till kommande klimatförändringar.

Regndjup som har använts i de olika scenarierna visas i Tabell 3 nedan.

Tabell 3. Regnet som belastade modellen för respektive scenario. Regnets återkomsttid är 100 år och en klimatfaktor på 1,25 har använts.

Scenario	Utanför planområdet	Planområde
Nollalternativ	64 mm (avdrag 10-årsregn utan KF)	
Efter ombyggnation	64 mm (avdrag 10-årsregn utan KF)	42 mm (avdrag 20-årsregn med KF)

5 Översvämning från Väsbyån (fluvial översvämning)

Modelleringen visar att planområdet inte drabbas av översvämningar från Väsbyån vid upp till ett 200-årsflöde. Däremot kommer den största delen av planområdet svämma över vid BHF. Vattenståndet vid Väsbyån vid ett BHF-scenario kan stiga upp till +4,5 m och områden som skulle ligga under vattenytan visas i Figur 7 enligt mailkonversation med Upplands Väsby kommun. De högsta vattendjupen inträffar i planområdets norra del och kan överstiga 1 m vattendjup.



Figur 7: Området vid planområdet som svämmas över vid bräddning av Väsbyån vid ett BHF-scenario visas med lila. Ungefärliga planområdesgränser visas med en röd streckad polygon (erhållen via mailkonversation med Upplands Väsby kommun).

I Figur 8 visas vattendjupet som skulle uppstå i området vid ett BHF i Väsbyån efter ombyggnation och om inga åtgärder i vattendraget vidtas. Resultatet visar att utbredningen av den översvämmade ytan vid BHF minskar efter ombyggnation jämfört med idag. Däremot kommer vattnet att ställa sig vid fasader av vissa byggnader. När det gäller nya byggnader kommer färdigt golv (FG) att ligga ovan nivån vid BHF, dvs ovan +4,5 meter. Inga ventilationsöppningar, fönster och garageinfarter kommer att placeras under denna nivå. Däremot kommer vissa lokaler och *entrées* till bostäder (inte själva bostäderna) i kvarter 4, i planområdets nordöstra hörn, att ligga under +4,5. Anledningen att de inte är anpassade till BHF är att Anton Tamms väg möjliggör åtkomst till bland annat detaljplanen Messingen, som har vunnit laga kraft, och därmed går inte dess höjdsättning att justera avsevärt. Däremot, kommer varken bostäder eller garage i kvarter

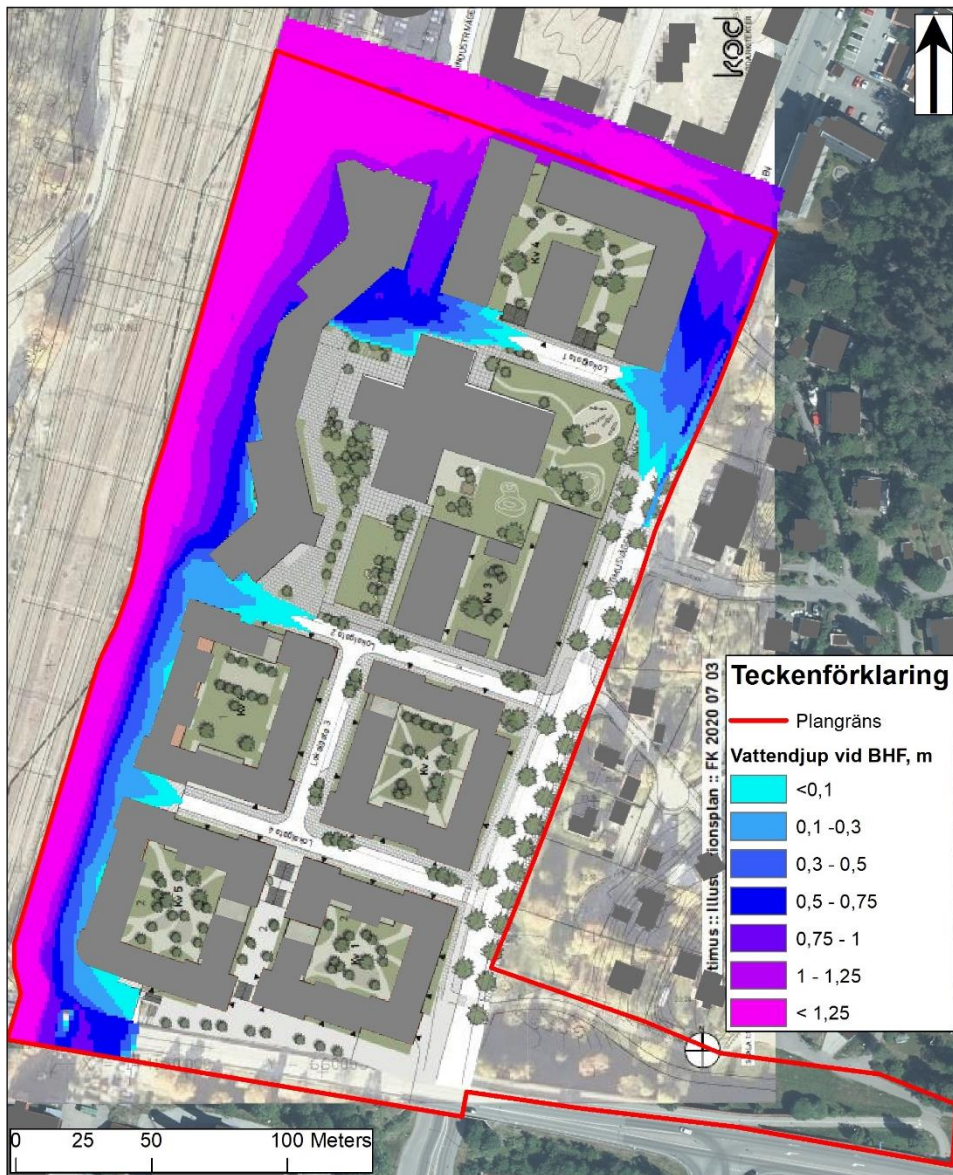
4 att svämma över vid BHF. Entréer till bostäderna som svämmas över vid BHF kommer endast att inrymma trappuppgångar samt tillgänglighetshiss/ramp till korridorer och hissar som är belägna på nivåer +4,5 m. Tillgänglighet och utrymning till samtliga bostäder i kvarter 4 kommer att vara möjlig vid BHF över innergårdarna och sedan till Lokalgata 1, som inte svämmas över. Det kommer alltså att gå att bo kvar i bostäderna i kvarter 4 även vid ett BHF, vilket innebär att man ska kunna ta sig till och från bostaden på ett säkert sätt. Samtliga entréer i kvarter 4 och lokalerna är anpassade för att klara ett 100-årsregn och ligger därmed på en något högre nivå än anslutande mark intill fasader.

Den planerade ombyggnationen innebär dock att vissa befintliga byggnader (visas med vitt i Figur 2) kommer att behållas och därmed är det inte möjligt att anpassa FG och entréer för dessa efter BHF. Färdigt golv i ATV 1 ligger på +3,9 m och byggnaden kommer att svämma över vid BHF. Tillgänglighet och framkomlighet kommer inte vara möjlig eftersom hela byggnaden omringas av vattenansamlingar. Vattenansamlingar uppstår även vid den befintliga byggnaden ATV 3:s västra fasad. FG för entréplan ligger högre än nivå för BHF. Däremot ligger källaren lägre och kommer med största sannolikhet att svämma över via eventuella öppningar eller fönster om de ligger lägre än +4,5 m.

Befintliga byggnader ATV 1 och ATV 3 avser användas som kontor. För en sådan användning, och med hänsyn till att de är befintliga konstruktioner, är det inte orimligt att sänka ambitionsnivån från att de ska kunna fungera vid ett BHF till att de ska kunna överges tillfälligt på ett säkert sätt. Översvämningsförloppet vid sådana fluviala händelser är vanligtvis långt vilket innebär att de kan prognostiseras och information om stigande vattendjup kan därmed meddelas i förtid. Samma resonemang gäller även för lokalerna i kvarter 4 som svämmas över vid BHF.

Det är värt att nämna att analysen för BHF har gjorts för den gällande nivån (+4,5 m). Vid eventuella åtgärder vid vattendraget, till exempel borttagande av förträngningar i Väsbyån som i dagsläget orsakar dämningar vid höga flöden, skulle översvämningsnivåerna minska. Däremot är det i dagsläget inte bestämt om och i sådant fall vilka åtgärder som skulle vidtas. Därför utgår utredningen utifrån det nollalternativet som utgör ett *worst case scenario*.

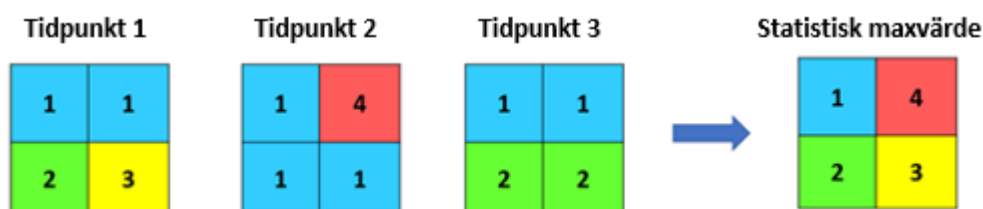
För en mer detaljerad beskrivning av översvämningsituationen vid BHF, eventuella konsekvenser och möjliga åtgärder hänvisas läsaren till den konsekvensanalys som har tagits fram för planen.



Figur 8: Vattendjup inom planområdet och Anton Tamms väg vid BHF efter ombyggnation.

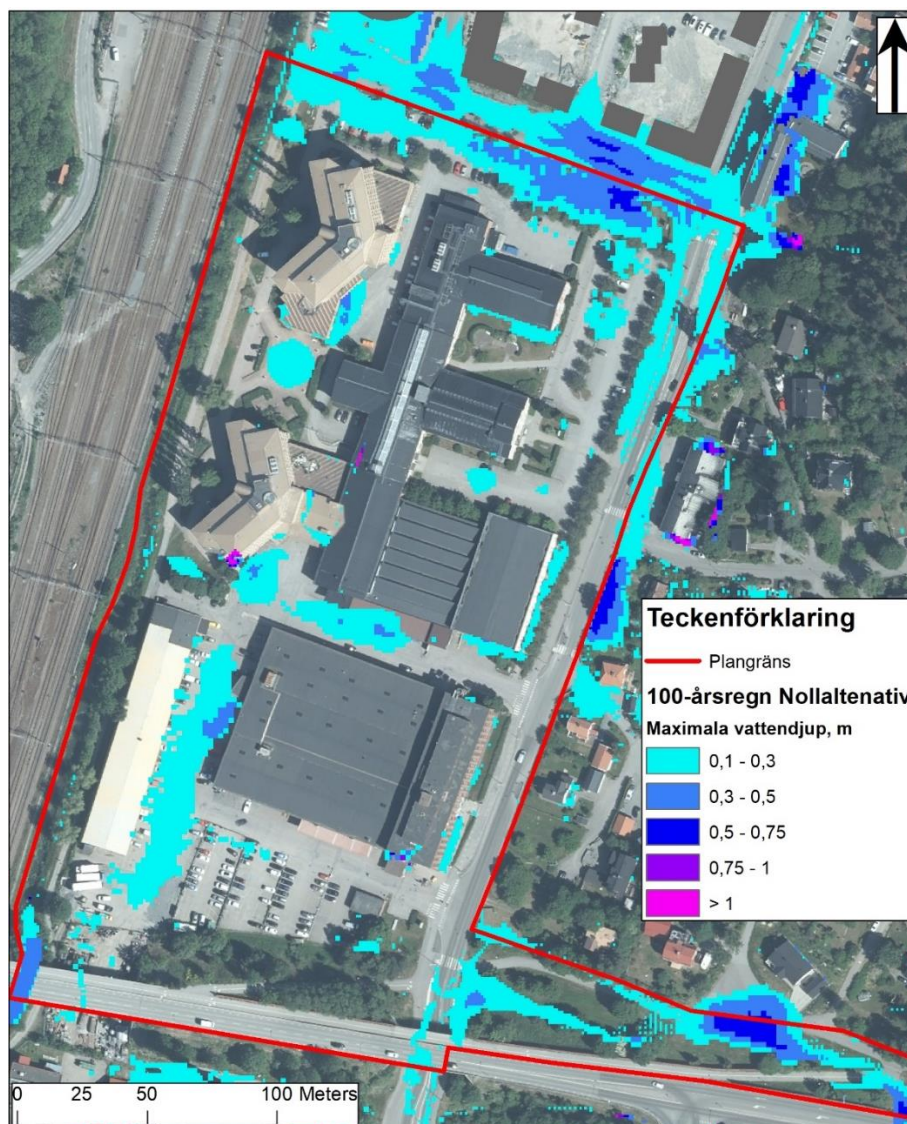
6 Översvämningensrisk från skyfall (pluvial översvämning)

Följande resultat visar maxvattendjup (m) i varje höjdpixel (1x1 m). Maxvattendjup kan inträffa vid olika tidpunkter beroende på geografiskt läge. Resultatet visar med andra ord inte en specifik tidpunkt utan samtliga pixlars maxvärde, enligt schematiska Figur 9.



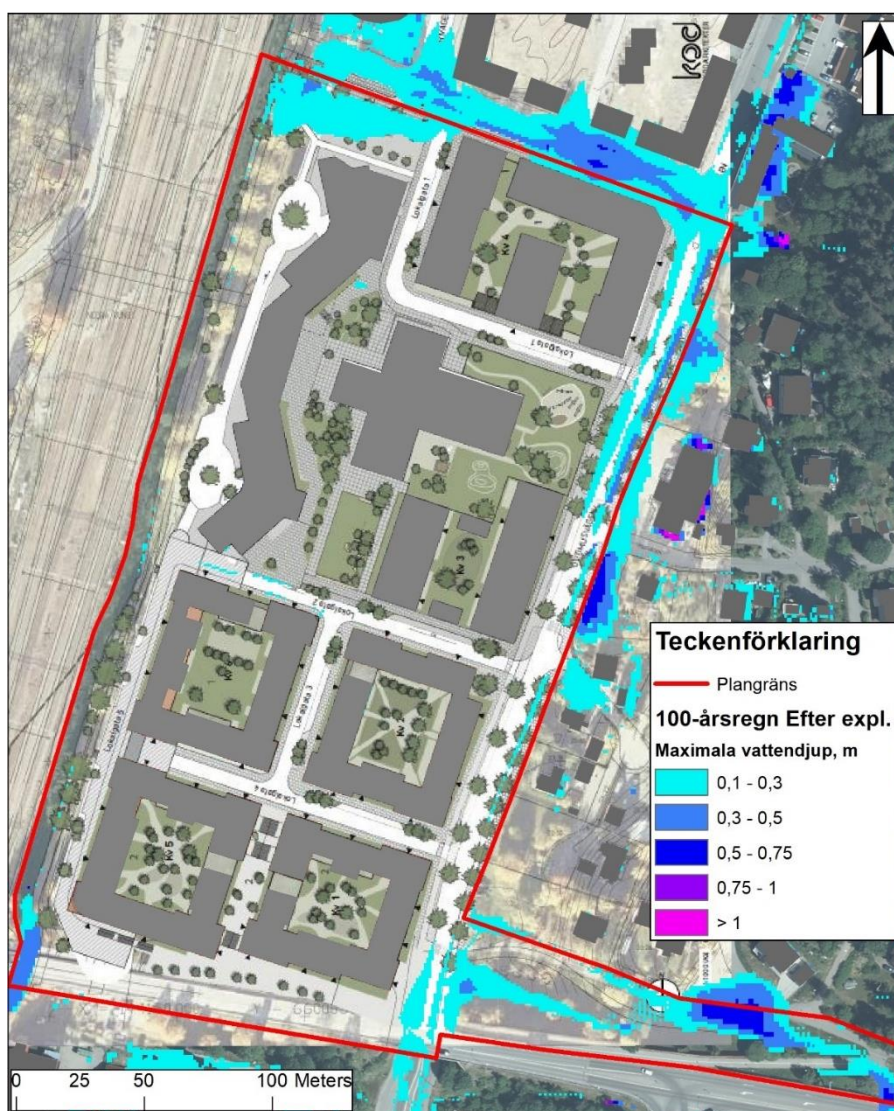
Figur 9: Statistiskt maxvärde av vattendjup under simuleringen.

Maximalt vattendjup och översvämningensutbredning före ombyggnation (nollalternativet) visualiseras i Figur 10. Notera att vattendjup <10 cm inte presenteras för att i) minska "brus" ii) vattensamlingar <10 cm inte anses orsaka någon större olägenhet. Avrinningen som härrör från skogs- och villaområdet öster om planområdet blockeras av Optimusvägen, som utgör en höjdrygg. Största andelen av dagvattnet rinner sedan längs med vägen i nordlig riktning till korsningen Optimusvägen/Anton Tamms väg. Även avrinning norrifrån leds till denna korsning varpå vattnet leds vidare västerut, till Anton Tamms väg. I Anton Tamms väg, ca 40 m från korsningen, återfinns en lågpunkt som sträcker sig även vid parkeringen i planområdets norra del. Lågpunktens största djup är ca 30 cm, men eftersom det är ca 10 ha som bidrar med avrinning, dämmer vattnet och maximala vattendjup på drygt 50 cm inträffar vid Anton Tamms vägs körfiler. Upp till drygt 50 cm vattendjup inträffar även vid parkeringen. Vattendjup med en sådan storlek omöjliggör framkomlighet, även för utryckningsfordon. Vattensamlingen når södra Messingens södra byggnader och intill dessa fasader samlas 10–20 cm vatten. I övrigt inträffar inga andra omfattande översvämningar inom planområdet vid nollalternativet och maximala vattendjup överstiger endast i få fall 30 cm.



Figur 10: Maxvattendjup (m) inom och intill planområdet vid nollalternativ. Vattendjup <10 cm visas inte.

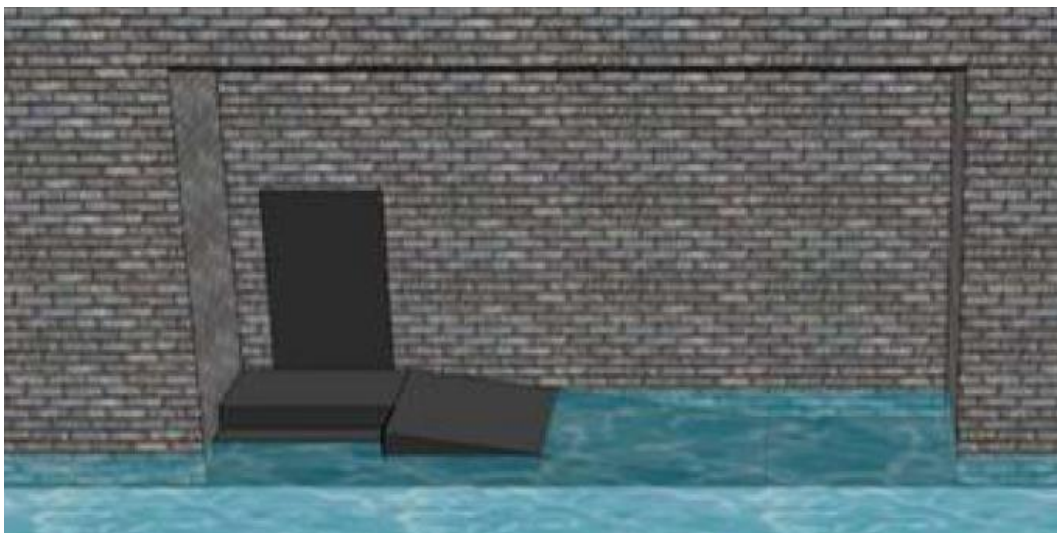
Maximalt vattendjup och översvämningssutbredning efter ombyggnation visualiseras i Figur 11. Inga nämnvärda vattenansamlingar inträffar inom planområdet. Emellertid, vattenansamlingar som påverkar planområdet inträffar i Anton Tamms väg där den befintliga lågpunkten ligger. Lågpunkten behålls även i och med den framtida höjsättningen. Maximala vattendjup i den uppgår till drygt 50 cm och ökas därmed inte jämfört mot idag. Varaktighet av översvämningar över 30 cm, som omöjliggör trafiken, uppgår till ca 2 timmar och är en halvtimme kortare än varaktigheten för nollalternativet. Vattenansamlingar inträffar vid fasader i kvarter 4. Samtliga entréer är anpassade till översvämningssnivåerna vid ett klimatkompenserat 100-årsregn och ligger därmed på en något högre nivå än anslutande mark intill fasader. Dessa höjdskillnader ska mötas med indragna trappor och ramper inom kvartersmark, se princip på utformning i Figur 12.



Figur 11: Maxvattendjup (m) inom och intill planområdet efter ombyggnation. Vattendjup <10 cm visas inte.

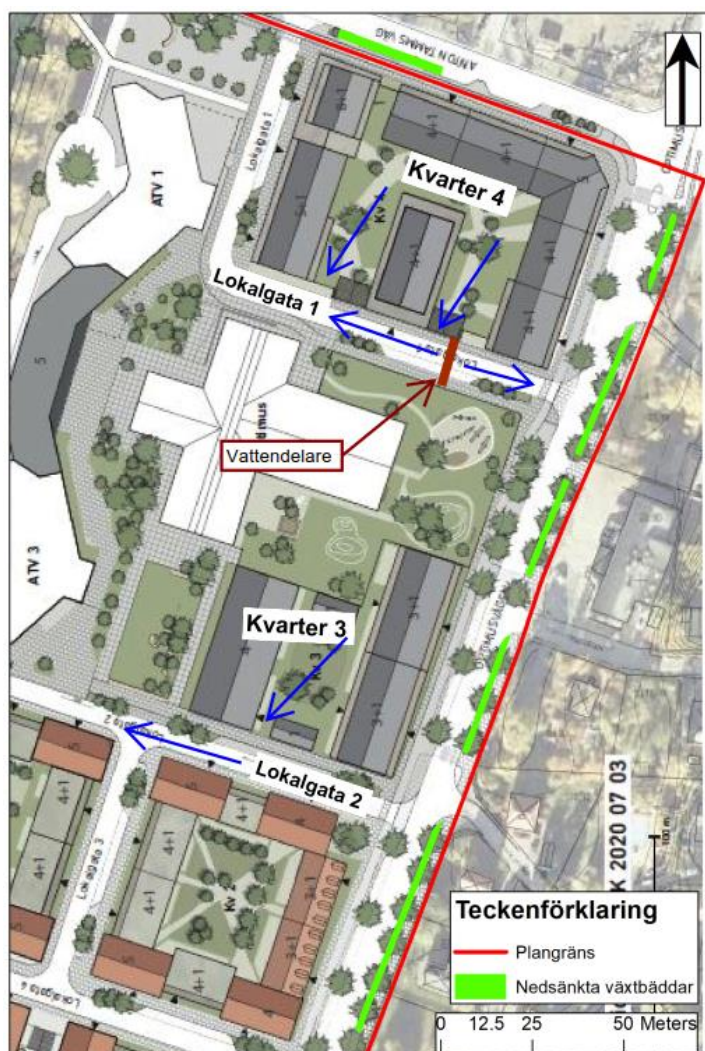
Under uppdragets gång provades alternativa höjdsättningar för att ta bort lågpunkten på Anton Tamms väg. Borttagning av lågpunkten skulle kräva höjning av korsningen Optimusvägen/Anton Tamms väg för att få en genomgående lutning mot ån. Detta visades blockera avrinningen mot ån för det dagvattnet som härrör öster om Optimusvägen. Därmed orsakades en avsevärd försämring av översvämningsrisken för fastigheterna öster om Optimusvägen och, inte minst, för nedfarten till Käppalatunneln som ligger ca 10 m sydost om korsningen. Om nuvarande korsning ska behållas samtidigt som lågpunkten tas bort och en genomgående lutning mot ån uppnås skulle det leda till låga marknivåer precis öster om ån vilket skulle öka risken för fluviala översvämningar

I och med kvarter 4:s byggnation byggs en del av den nuvarande lågpunkten bort. Lågpunktens magasinering förmåga blir ca 15 m³ efter ombyggnation, vilket är en minskning jämfört med den nuvarande förmågan på 125 m³. Den minskade magasinering förmågan kompenseras med nedsänkta växtbäddar som är placerade på Optimusvägens östra sida samt längs del av Anton Tamms väg. Totalt finns det ca 380 m² nedsänkta växtbäddar med ett unisont översvämningsdjup på 30 cm, växtbäddarnas volym uppgår därmed till ca 115 m³. Avrinningen till växtbäddarna säkerställs via nollade kantstenar/öppningar i kantstenslinjen. Funktionen av växtbädden som är placerad i Anton Tamms väg är, förutom magasinering förmågan som den erbjuder, att sänka lågpunktens tröskelnivå. Det innebär att dagvattnet som hamnar i lågpunkten inte behöver stiga till vägens tröskelnivå för att kunna rinna vidare mot Väsbyån, utan vattnet kan efter några centimeters vattendjup rinna vidare via växtbädden mot ån.



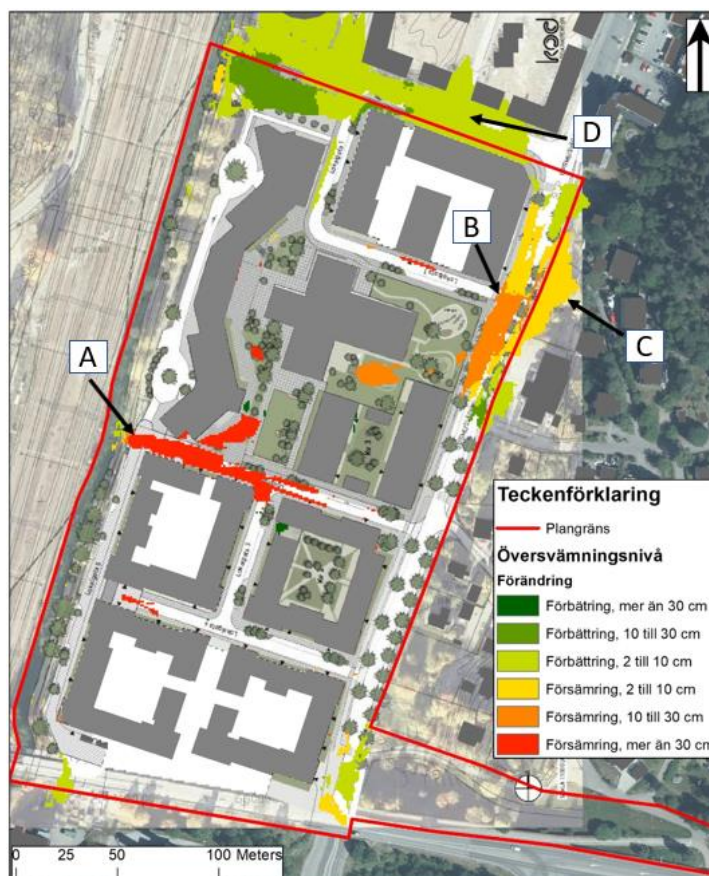
Figur 12: Principlösning för angöring till entréerna i Anton Tamms väg som är placerade högre än gångbanan för att inte svämma över vid 100-årsregn (Källa: Norrtälje kommun).

En målsättning har varit att minska lågpunktens avrinningsområde i den mån det är möjligt, för att på så sätt minska mängden dagvatten som leds till lågpunkten. I detta skede finns ingen höjdsättning tillgänglig för de planerade innergårdarna inom kvarteren. Ett antagande har gjorts att innergården från såväl kvarter 4 som kvarter 3 inte ingår i lågpunktens avrinningsområde. Det innebär att i den fortsatta projekteringen behöver kvarter 3:s innergård ha en sekundär avrinning (alltså efter att dagvattenåtgärdernas kapacitet överskrids) mot Lokalgata 2, söder om kvarter 3. I sin tur behöver kvarter 4:s innergård ha en sekundär avrinning mot Lokalgata 1 (söder om kvarter 4). I Lokalgata 1 finns en höjdrygg/vattendelare som gör att ca 35 m av gatan vid infarten till Optimusvägen avleds till lågpunkten. Dagvatten från kvarter 4:s innergård behöver skickas väster om den vattendelaren för att nå Väsbyån utan att passera lågpunkten, se Figur 13.



Figur 13: Placering av nedsänkta växtbäddar och sekundär avrinning för Innergårdar i kvarter 3 och kvarter 4.

För att utreda huruvida planförslaget påverkar översvämningsrisken för omgivningen behöver en jämförelse göras med de översvämningsnivåerna som inträffar före och efter ombyggnationen, se Figur 14. Som översvämningsnivå definieras den maximala plushöjden som vattenansamlingar når vid en översvämning. Ökning av översvämningsnivåer i Lokalgata 2 (punkt A) orsakar inte något besvär då maximalt vattendjup knappt överstiger 10 cm. Maximala vattendjup överstiger knappt 10 cm. Där ökningen av översvämningsnivåer inträffar i Optimusvägen (punkt B) är de maximala vattendjup som mest ca 15 cm (trafiken försväras men stoppas inte) och vattenansamlingar varar mindre än en halvtimme. Ökning på ca 4 cm i snitt och ca 6 cm som mest inträffar på två fastigheter öster om Optimusvägen (punkt C). Vattenansamlingar sker dock i trädgårdar och håller sig med god marginal från byggnader. Därmed bedöms denna ökning inte orsaka skada på de berörda fastigheterna. Om den försämringen önskas elimineras helt kan en justering/sänkning av nivåerna vid Optimusvägen vid infart till Lyktvägen behövas i nästa skede. En sänkning av översvämningsnivåerna inträffar vid Anton Tamms väg (punkt D i Figur 14) och uppgår i snitt till ca 5 cm.



Figur 14: Förändring av översvämningsnivåer efter ombyggnation. OBS. Det bör noteras att förändring av översvämningsnivåerna är mest intressant för områdena utanför planområdet där höjdsättningen inte har förändrats. Därför är det mer relevant att vid punkt A och B titta på de faktiska maximala vattendjupen som inträffar efter ombyggnation, se Figur 11.

I Figur 15 illustreras översvämningarnivåerna för kvarter 4:s sida mot Anton Tamms väg, där vattenansamlingar inträffar vid byggnadens fasad. Entréerna har anpassats till dessa översvämningarnivåer genom en säkerhetsmarginal på 5 cm. Säkerhetsmarginalen har använts för att ta höjd för både modellens osäkerheter samt för eventuell ökning av översvämningarnivåer på Anton Tamms väg (vid eventuell eliminering av försämringen öster om Optimusvägen, se punkt C i Figur 14).



Figur 15: Översvämningarnivåerna för kvarter 4:s sida mot Anton Tamms väg där vattenansamlingar inträffar vid byggnadens fasad. Observera att endast översvämningarnivåerna mellan +3,25 och +3,70 illustreras.

7 Slutsatser

Översvämning från Väsbyån

Enligt resultat från modellering drabbas inte planområdet av översvämningar från Väsbyån upp till ett 200-årsflöde. Däremot svämmar den största delen av planområdet över vid ett BHF i scenariot för nollalternativet, då vattenståndet kan stiga upp till +4,5 m. Utbredningen av den översvämmade ytan vid BHF inom planområdet minskar efter ombyggnationen jämfört med idag. Däremot kommer vattnet fortsatt att ställa sig vid fasader av vissa byggnader. När det gäller nya byggnader kommer FG att ligga ovan nivån för BHF, dvs ovan +4,5 m. Inga ventilationsöppningar, fönster och garageinfarter kommer att placeras under denna nivå. Däremot kommer vissa lokaler och entréer till bostäder (men inte själva bostäderna) i kvarter 4, i planområdets nordöstra hörn, att ligga under +4,5 m. Anledningen till att de inte är anpassade till BHF är att Anton Tamms väg möjliggör åtkomst till bland annat byggnader inom detaljplanen Messingen, som har vunnit laga kraft, och därmed går inte dess höjdsättning att justera i någon större utsträckning. Däremot, kommer varken bostäder eller garage i kvarter 4 att svämmas över vid ett BHF. Entréer till bostäderna som svämmar över vid BHF kommer att inrymma endast trappuppgångar samt tillgänglighetshiss/ramp till korridorer och hissar som är belägna på nivåer +4,5 m. Entréerna och lokalerna som svämmar över vid BHF måste vara vattentäta mot övrig konstruktion upp till BHF-nivån. Tillgänglighet och utrymning av samtliga bostäder i kvarter 4 kommer att vara fortsatt möjlig vid ett BHF över innergårdarna och därefter via Lokalgata 1 som inte svämmas över.

Den planerade ombyggnationen innebär dock att vissa befintliga byggnader kommer att behållas och därmed är det inte möjligt att anpassa FG och entréer för dessa utifrån BHF-nivån. FG i ATV 1 ligger lägre än nivå för BHF och byggnaden kommer därmed att svämmas över vid ett BHF. Tillgänglighet och framkomlighet kommer inte vara möjlig eftersom hela byggnaden omringas av vattenansamlingar. Vattenansamlingar uppstår även vid befintliga byggnaden ATV 3:s västra fasad. FG för entréplan ligger högre än BHF nivå. Däremot ligger källaren lägre och kommer med största sannolikhet att svämma över via eventuella öppningar eller fönster om de ligger lägre än +4,5 m.

Befintliga byggnader på ATV 1 och ATV 3 avser användas som kontor. Med hänsyn till att de är befintliga konstruktioner, och med hänsyn till deras användningsområde är det inte orimligt att sänka ambitionsnivån från att de ska kunna fungera vid ett BHF till att de ska kunna överges tillfälligt på ett säkert sätt. Översvämningförloppet vid dessa fluviala händelser är vanligtvis långsamt vilket innebär att de kan prognostiseras och information om stigande vattendjup kan meddelas innan det inträffar. Samma resonemang gäller även för lokalerna i kvarter 4 som svämmar över vid BHF.

För mer detaljerad beskrivning av översvämningssituationen vid BHF, eventuella konsekvenser och möjliga åtgärder hänvisas läsaren till konsekvensanalysen som har tagits fram för planen.

Översvämning från skyfall

Planområdet ligger inte inom ett instängt område och planområdets avrinningsområde, sett från ett pluvialt perspektiv, uppgår till ca 25 ha. Avrinningen som härrör från skogs- och villaområdet öster om planområdet blockeras av Optimusvägen, som utgör en höjdrygg. Största andelen av dagvattnet rinner sedan längs med vägen i nordlig riktning till korsningen Optimusvägen/Anton Tamms väg. Även avrinningen norrifrån leds till denna korsning varpå vattnet leds vidare västerut, till Anton Tamms väg där en mindre lågpunkt finns. Lågpunkten har en ca 10 ha stor uppströmsarea och sträcker sig även över befintlig parkering vid planområdets norra del. Där inträffar, även innan planområdets ombyggnation (nollalternativet), maximala vattendjup på drygt 50 cm vid ett klimatkompenserat 100-årsregn som enligt riktvärden omöjliggör trafiken - även med utryckningsfordon. Denna vattensamling berör även några av Messingens planerade byggnader norr om planområdet.

Efter planområdets ombyggnation inträffar inga nämnvärda vattenansamlingar inom planområdet. Lågpunkten i Anton Tamms väg behålls dock och vattenansamlingar når även fasaden av kvarter 4. Maximala vattendjup i lågpunkten uppgår till drygt 50 cm och ökas inte jämfört mot idag. Varaktighet av översvämningar över 30 cm, som omöjliggör framkomst för trafik, uppgår till ca 2 timmar och är en halvtimme kortare än varaktigheten vid nollalternativet. Samtliga entréer i kvarter 4 är anpassade till översvämningarnivåerna vid ett klimatkompenserat 100-årsregn och ligger därmed på en något högre nivå än anslutande mark intill fasader. Dessa höjdskillnader ska mötas med indragna trappor och ramper inom kvartersmark. Under uppdragets gång provades alternativa höjdsättningar för att ta bort lågpunkten men detta visades inte vara möjligt utan att försämra översvämningensrisken för omgivningen.

Ombyggnationen förväntas sänka översvämningarnivåerna i Anton Tamms väg med i snitt 5 cm. Det enda området utanför planområdet som kan påverkas negativt av ombyggnation är två fastigheter öster om Optimusvägen där en ökning av maximala vattendjup med ca 5 cm inträffar. Vattenansamlingar sker dock i trädgårdar och håller sig med god marginal bort från byggnader. Därmed bedöms den ökningen inte orsaka skada på de berörda fastigheterna. Om den försämringen önskas elimineras helt kan det behövas en justering/sänkning av nivåerna vid Optimusvägen vid infart till Lyktvägen i nästa skede.

8 Referenser

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

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

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

SMHI, 2017, Extremregn I nuvarande och framtida klimat – Analyser av observationer och framtidsscenarioer. Klimatologi Nr 47.

Svenskt Vatten, 2016a. Hållbar dag- och dränvattenhantering. Publikation P105.

Svensk Vatten, 2016b. Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110.

Upplands Väsby kommun, 2019. Kravspecifikation för dagvattenutredning.

Upplands Väsby kommun, 2018. Miljökonsekvensbeskrivning för detaljplanen för Östra Runby med Väsby stationsområde. Samrådshandling oktober 2018.

Västra Götalands och Värmlands län, 2011. Stigande vatten