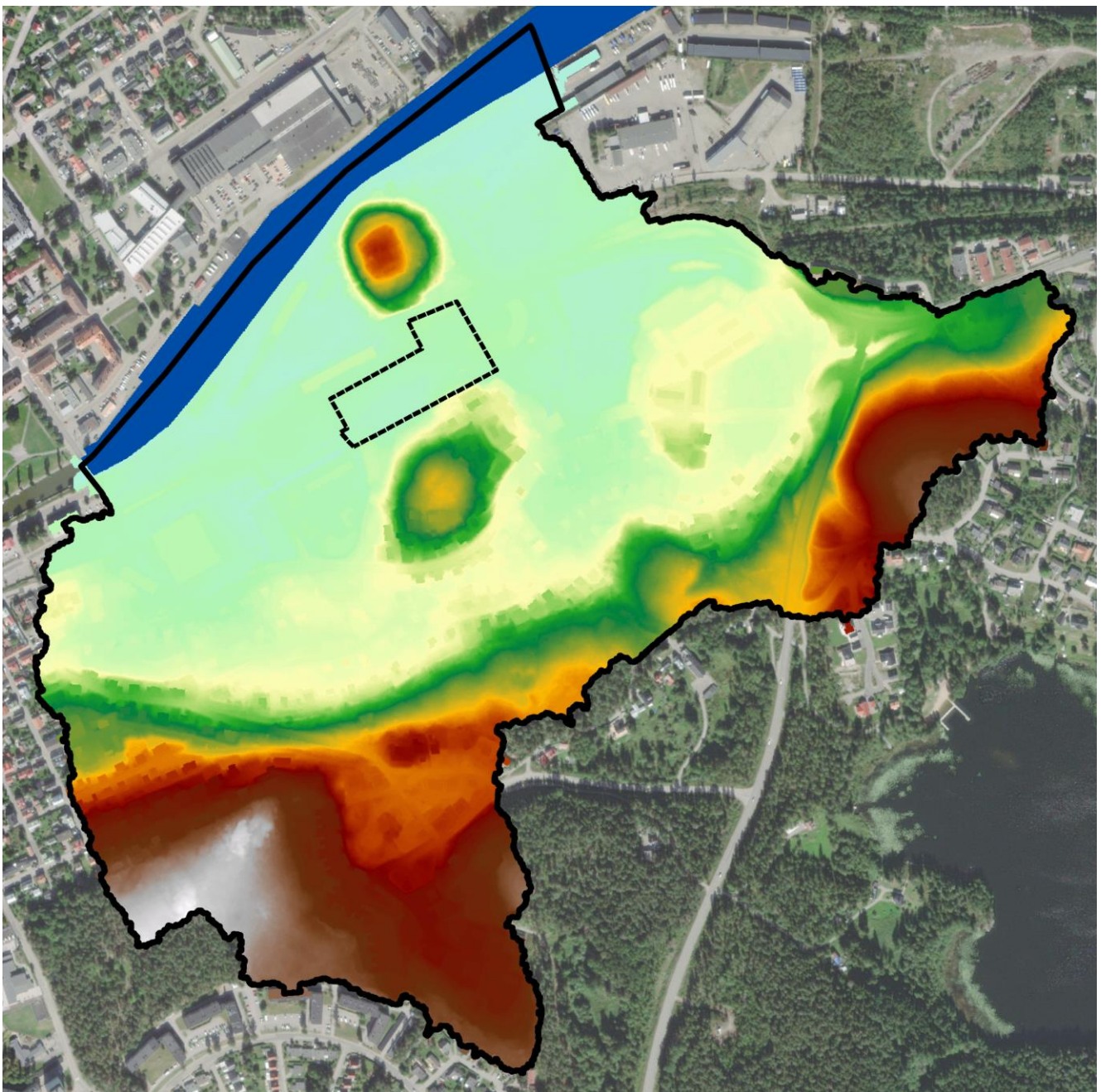


Skyfallsutredning

Detaljplan för vårdboende på fastigheten
Broberg 3:1 m.fl.

Söderhamns kommun



Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Datum
Upprättad av
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
Projektledning framtagande av
detaljplan Våbo
30033723
Söderhamns kommun
2023-02-27
Hanna Brandner
söderhamn_skyfallsutredning_230227

Innehållsförteckning

1.	Inledning	5
1.1	Syfte	5
1.2	Bakgrund	5
1.2.1	Område	5
1.3	Länsstyrelsens rekommendationer	6
1.4	Havsnivåökning	7
2.	Metodik	8
2.1	Underlag	8
2.2	Höjdmodell	10
2.2.1	Befintlig höjdmodell	10
2.2.2	Framtida höjdmodell	10
3.	Skyfallsmodell	12
3.1	Modellområde	12
3.2	Markens råhet	12
3.3	Nederbörd	13
3.4	Scenarier	14
3.5	Tolkning av modellresultat	14
3.5.1	Maximalt vattendjup	14
3.5.2	Riktvärden vid översvämning	14
3.6	Maximalt flöde	15
4.	Resultat	16
4.1	Befintlig situation	16
4.2	Efter exploatering utan åtgärder	19
4.3	Efter exploatering med åtgärder	22
5.	Resultat och Diskussion	25
6.	Slutsats	27
7.	Referenser	28

Sammanfattning

Sweco har fått i uppdrag av Söderhamns kommun att genomföra en skyfallsutredning inom fastigheten Broberg 3:2, i samband med detaljplanering för ett vård- och omsorgsboende på fastigheten.

En skyfallskartering har genomförts med en dynamisk ytavrinningsmodell (Mike 21) för ett klimatanpassat 100-årsregn med avdrag för ett 5-årsregn. Tre scenarier har undersökts:

- 1) Befintlig situation
- 2) Efter exploatering utan åtgärder
- 3) Efter exploatering med åtgärder

Modellresultaten visar att i befintligt scenario är den maximala vattennivån inom planområdet +2,85 m (RH2000). I scenariot *'efter exploatering utan åtgärder'* ökar maximala vattendjupet vid befintliga byggnader nedströms planområdet. Därför har en skyfallsåtgärd, i form av sänkning av en grönyta bredvid planområdet, föreslagits och undersökts i skyfallsmodellen. Scenariot *'efter exploatering med åtgärder'* visar att översvämningssituationen för befintliga byggnader omkring planområdet inte försämras jämfört mot dagsläget. Fördröjningsvolymen som nedsänkningen av grönytan behöver åstadkomma är cirka 4700 m³ för att säkerställa att ingen försämring sker.

Utöver detta ingår det också i utredningen att diskutera rekommenderad grundläggningsnivå till kommande höjdsättning inom planområdet. Grundläggningsnivån bestäms antingen av översvämningssnivå (i lågpunkten inom planområdet) i dagsläget, eller förväntad framtida havsnivåökning. Grundläggningsnivån sätts till det största av dessa två värden. Anledningen till detta är att byggnader inte ska svämma över vid varken skyfall och framtida havsnivåökning.

Länsstyrelsen i Stockholms län rekommenderar att all ny bebyggelsen anpassas sig till en havsnivå på +2,7 m vilken motsvarar 200-årsnivå för år 2200 med en säkerhetsmarginal medräknat.

Då har utredningen tre viktiga nivåer, när det gäller höjdsättning och placering av nya bebyggelse inom planområdet:

- + 3 m (enligt Söderhamns översiktsplan 2020 rekommenderad lägsta nivå för samhällsviktig verksamhet)
- + 2,7 m (havsnivåökning från Länsstyrelsen Stockholms Län, (Länsstyrelsen, 2021))
- + 2,85 m (översvämningssnivå i dagsläget, i lågpunkter inom aktuellt detaljplaneområde)

Efter diskussion med Länsstyrelsen bedöms att + 2,85 m är nivån för färdigt golv för ny bebyggelse inom planområdet.

1. Inledning

1.1 Syfte

Sweco har på uppdrag av Söderhamns kommun genomfört en skyfallskartering för planområdet innan och efter exploatering. Kommunen önskar också att åtgärder föreslås för att minska översvämningsrisken.

Utöver detta ingår det också i utredningen att diskutera grundläggningsnivå som input till höjdsättning inom planområdet. Grundläggningsnivån bestäms antingen av översvämningsnivå (i lågpunkten inom planområdet) i dagsläget, eller framtida havsnivåökning. Grundläggningsnivån sätts till det största av dessa två värden. Anledningen till detta är att byggnader inte ska svämma över vid varken skyfall och framtida havsnivåökning.

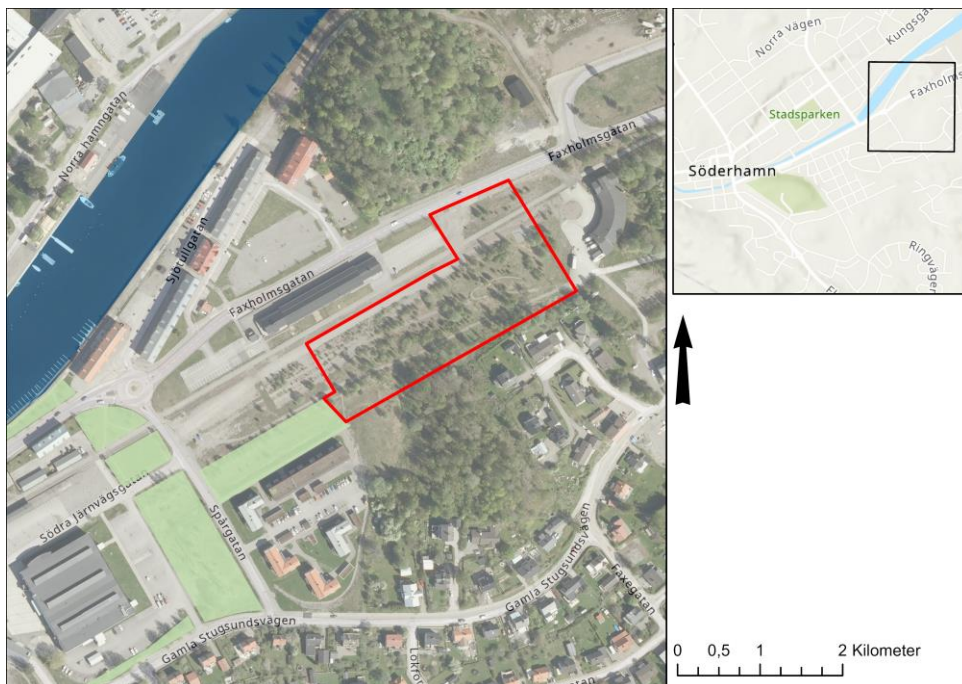
1.2 Bakgrund

1.2.1 Område

Söderhamns kommun planerar att bebygga fastigheten Broberg 3:2 med ett vård- och omsorgsboende. Detaljplanen syftar till att möjliggöra detta. Det nya planområdet om cirka 15 000 m² kommer att innehålla vårdbostäder med gemensamma lokaler och lokaler för personal- och service, samt parkering och gator. Den nya detaljplanen ligger inom en före detta bangård med en lokal lågpunkt.

Utanför planområdet finns en trumma under Spårgatan och diken, som avleder vatten från västra delen av bangården till östra delen, där planområdets lågpunkt ligger.

Se Figur 1 för en översiktskarta och placering av planområdet, som har hämtats från dagvattenutredningen (Sweco, 2022).



Figur 1 Planområdets lokalisering i Söderhamn

1.3 Länsstyrelsens rekommendationer

Stockholms Länsstyrelse har tagit fram rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall (Länsstyrelsen., 2018) och sammanfattas nedan.

- 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.
- Bebyggelse som bedöms som samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå.
- Framkomligheten till och från planområdet ska bedömas och vid behov säkerställas. Detta främst för att räddningstjänsten ska kunna nå och utrymma byggnader.

1.4 Havsnivåökning

På grund av framtida havsnivåökning, tar utredningen hänsyn till en grundläggningsnivå (eller färdigt golv vid vattentäta byggnader) på +3 m för tillkommande byggnader, i enlighet med Söderhamns översiktsplan.

Länsstyrelsen i Stockholm rekommenderar i sin publikation *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Österkusten* (Länsstyrelsen, 2021) att använda +2,7 m för placering av ny bebyggelsen, dvs. 0,3 m lägre än vad som rekommenderas i Söderhamns översiktsplan. Denna nivå, +2,7 m, avser 200-årsnivå år 2200 med en säkerhetsmarginal på 0,4 m för att ta hänsyn till osäkerheter så som vågeffekter och vinduppstuvning. Höjningen av havsnivå kompenseras till viss del av postglacial landhöjning. Landhöjningen i Gävleborg är snabbare än i Stockholms län vilket innebär om samma förutsättningar råder som i Stockholm Länsstyrelses rekommendationer, dvs. 200-årsnivå för år 2200 med 0,4 m säkerhetsmarginal, bör en lägre nivå än +2,7 m gälla för grundläggningsnivå i Söderhamn.

2. Metodik

Skyfallskarteringen genomförs med en hydraulisk ytaavrinningsmodell som beskriver avrinningens väg över markytan och tar hänsyn till topografin och markytans råhet. Modellen upprättas i programvaran MIKE 21 Flexibel Mesh.

För skyfallskartering belastas modellen med ett statistisk 100-års regn. Nederbörden har multiplicerats med en klimattfaktor på 1,25 för att ta hänsyn till ett framtida klimat med förväntad ökad nederbörd. Ett avdrag motsvarande ett 5-årsregn har gjorts på nederbördsbelastningen för ytor som avleds till dagvattensystem.

Alla beräkningar och analyser har utförts i det svenska geodetiska referenssystemet Sweref99 16 30 och i höjdsystemet RH2000.

2.1 Underlag

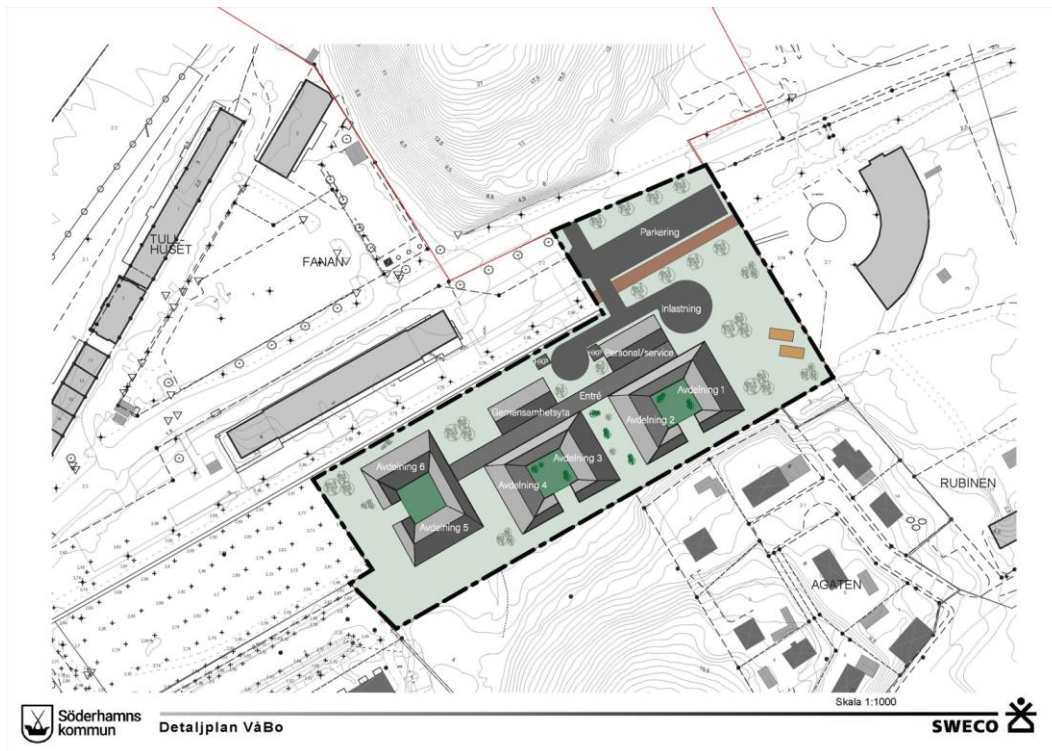
Underlagen som listas i Tabell 1 nedan har använts för genomförandet av utredningen.

Tabell 1 Underlag

Namn	År	Källa	Användning
Dagvattenutredning Söderhamn Våbo, Sweco 2022-05-25	2022	Sweco	Förståelse av dagvattenhantering inom planområdet
Söderhamns Kommun Våbo-Skiss alt 4b	2022	Sweco	Föreslagna byggnader och gator
Lantmäteriets Laserdata skog med upplösning 1x1m	2022	Lantmäteriet	Höjdmodellen
Väglinje Söderhamn	2022	Söderhamn kommun	Markens råhet
Cfl (markanvändning)	2022	Söderhamn kommun	Markens råhet
Befintliga byggnader	2022	Lantmäteriet	Markens råhet
Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län	2021	Länsstyrelsen i Stockholms län och Västra Götalands län	Diskussion av förväntad framtida havsnivåökning
Söderhamns översiktsplan	2020	Söderhamns kommun	Grundläggningsnivå för tillkommande byggnader för att klara stigande havsnivå

Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall	2018	Länsstyrelsen	Rekommendationer för hantering av skyfall
--	------	---------------	---

Illustrationsplan till planområdet som visar förslagna byggnader och gator visas i Figur 2 nedan.



Figur 2 Illustrationsplan till ny detaljplan. Planområde är markerad med en svart linje.

2.2 Höjdmodell

Höjdmodellen är det viktigaste underlaget vid en skyfallskartering och ger information om avrinningsområden, rinnvägar och lågpunkter där vatten kan ansamlas. Höjdmodellen består av ett raster där varje punkt motsvarar ett område på 1 m x 1 m. Det innebär att detaljer i terrängen som påverkar rinnvägarna kan beskrivas med hög noggrannhet.

2.2.1 Befintlig höjdmodell

Höjdmodellen som beskriver befintliga mark- och höjdförhållanden i Söderhamn bygger på Lantmäteriets senaste laserskanning genomförd 2021-03-23. Höjdmodellen kontrolleras med avseende på tunnlar, passager och dylikt som oavsiktligt kan stoppa vattentransporten. Höjdmodellen justeras så att en korrekt beskrivning av rinnvägarna erhålls. Vid två vägunderfarter har nivåerna i höjdmodellen sänkts för att beskriva underfarternas marknivå i stället för nivån på väggen ovanpå.

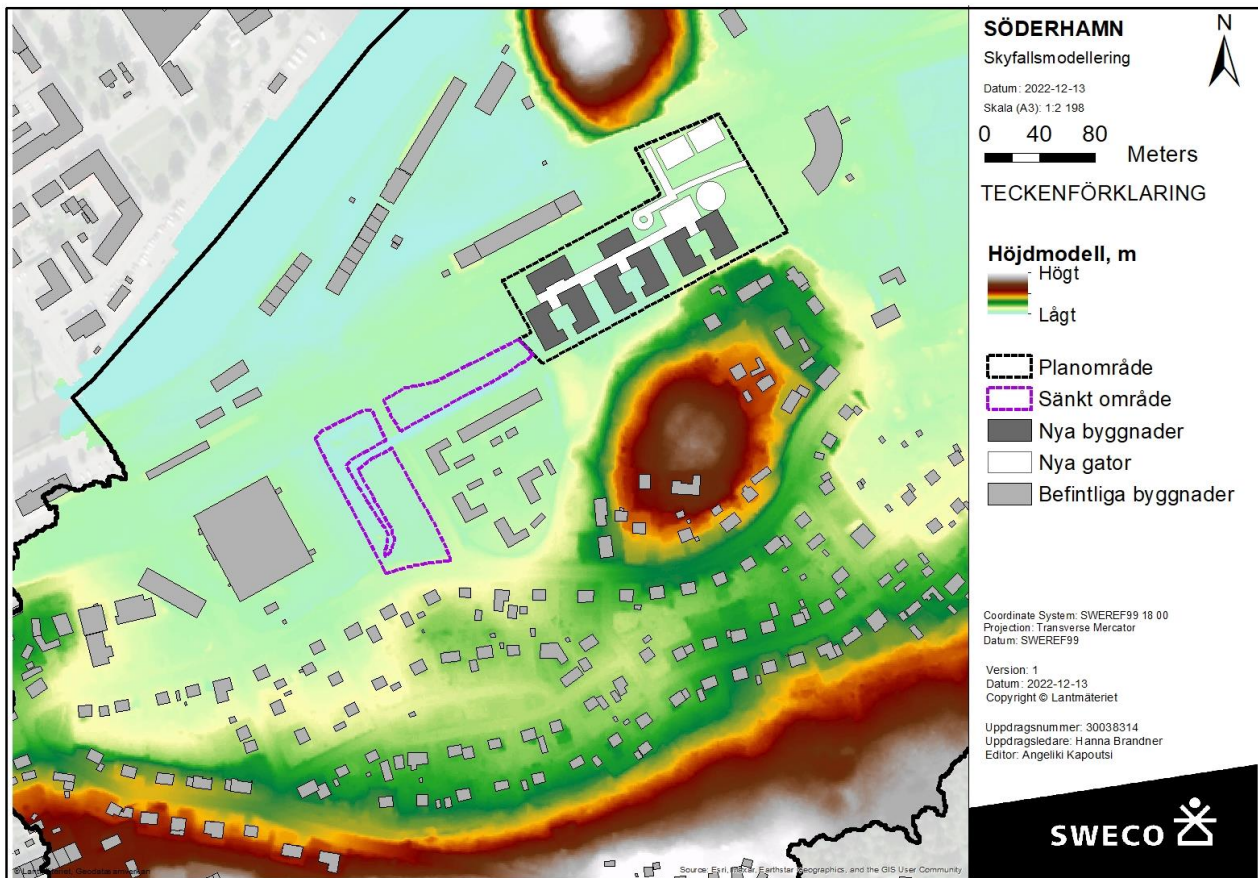
2.2.2 Framtida höjdmodell

Den framtida höjdmodellen beskriver situationen efter exploatering i Söderhamn och baseras på den befintliga höjdmodellen som justeras i de områden där exploateringen kommer att ske. Figur 3 visar höjdmodellen efter exploateringen. Befintliga byggnader markeras med mellangrått, nya byggnader med mörkgrått, och nya vägar med vitt.

Planområdet ligger i ett område som är en lågpunkt i dagsläget. Marknivån inom planområdet beräknas höjas till +3 m för alla höjder som ligger lägre än +3 m för att ta hänsyn till framtida havsnivåökning (Söderhamns kommun, 2014). (Figur 3 svart polygon). Byggnadsytor har höjts upp med 2 m så att avrinning kan beräknas runt om byggnader. Vägar har samma nivåer som planområdet.

Enligt Länsstyrelsen (2018) är det möjligt att använda obebyggda områden i närheten av ett planområde för åtgärder för att hantera skyfall. Söderhamns kommun har identifierat obebyggda närliggande områden som kan användas för att införa skyfallsåtgärder. Dessa områden ligger utanför planområdet och visas som lila polygon i Figur 3.

Befintligt dike finns bredvid lila polygon (se Figur 3 och Figur 4). Kommunen planerar att vidareutveckla dessa diken för skyfallshantering efter exploatering av fastighet Broberg 3:2.

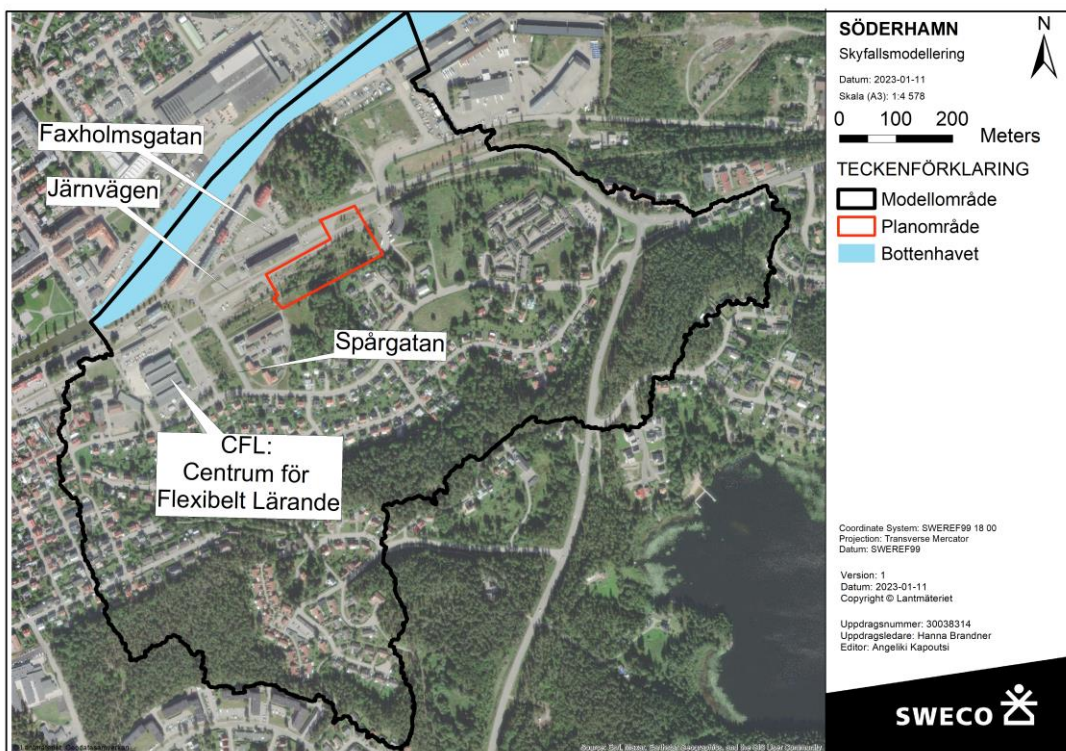


Figur 3 Höjdmodellen och planområde för framtida förhållanden.

3. Skyfallsmodell

3.1 Modellområde

Modellområdet bestäms utifrån naturliga avrinningsområdet för utredningsområdet och visas i Figur 4 Modellområde (svart linje) och planområde (streckad svart linje). Modellområdet har en area på ca 79 ha och begränsas i nordväst av Bottenhavet.



Figur 4 Modellområde (svart linje) och planområde (streckad svart linje).

3.2 Markens råhet

Markens råhet (strömningsmotstånd) påverkar den vattenhastighet och det vattendjup som uppstår inom ett område. Ytor såsom åker eller skog har till exempel högre strömningsmotstånd än asfalterade ytor eller gräsmattor. I skyfallsmodellen beskrivs markens strömningsmotstånd med parametern Mannings tal, M . Ju högre Mannings tal, desto lägre strömningsmotstånd.

Strömningsmotståndet ansätts genom analys av markanvändning (Se Tabell 1) och kan anta över 4 unika värden. I Tabell 2 redovisas de Mannings tal som används i skyfallsmodellen.

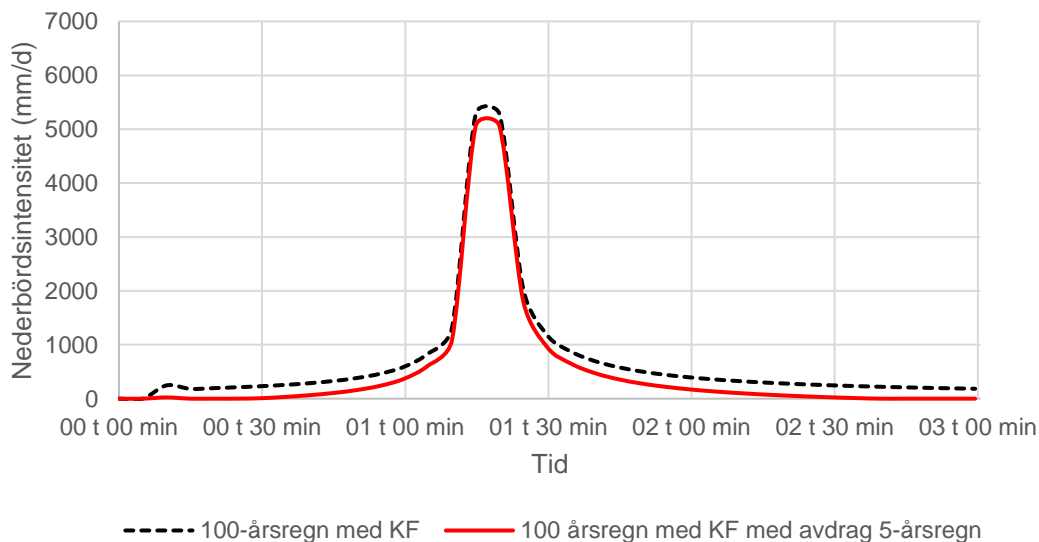
Tabell 2 Typ av markanvändning och Mannings tal.

Typ av Markanvändning	Mannings tal
Naturmark	5
Byggnader	40
Vägar	50
Vatten	70

3.3 Nederbörd

Skyfallsmodellen belastas med ett CDS-regn (Chicago Design Storm) med en återkomsttid på 100 år med klimatfaktor 1,25 och en varaktighet på 4 timmar (Figur 5). Varaktigheten är vald utifrån avrinningsområdets tidsmässigt längsta rinnsträcka fram till planområdet. En klimatfaktor är en multiplikator som appliceras på regnet för att ta höjd för att kraftig nederbörd förväntas öka i framtiden. Den totala nederbördsmängden för detta regn är 63 mm.

Inte hela nederbörden genererar yttlig avrinning. En del av nederbörden infiltrerar i genomsläppliga ytor och en del avleds via dagvattennätet. Ett avdrag görs i form av ett Block-regn med en återkomsttid på 5 år och en varaktighet på 3 timmar. På detta sätt tas hänsyn till markens infiltrationskapacitet och dagvattennätets avledningskapacitet.



Figur 5 Tidserie av CDS-regn med återkomsttid på 100 år och en varaktighet på 3 timmar. Regnintensiteten inkluderar en klimatfaktor (KF) på 1,25 (streckad svart linje). Den tidserien som betraktar ett avdrag på ett 5-årsregn har använts som indata till modellen (röd linje).

3.4 Scenarier

Följande scenarier har simulerats med ytavrinningsmodellen:

1. Befintlig situation
2. Framtida situation efter exploatering utan åtgärder
3. Framtida situation efter exploatering med åtgärder

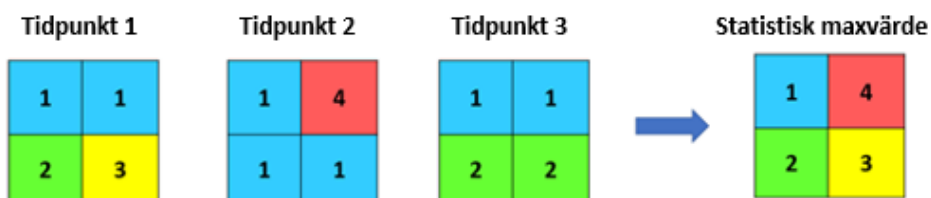
De två första scenarier är de grundläggande simuleringarna. Scenariot efter exploatering med åtgärder har diskuterats fram under utredningens gång baserade på resultaten från simuleringen efter exploatering utan åtgärder. I detta scenario har man möjlighet att sänka ytan inom lila polygon (**Fel! Hittar i nte referenskölla.**) för att undvika försämring för befintliga byggnader nedströms planområdet i en framtida situation.

3.5 Tolkning av modellresultat

Skyfallskartering ger information om flöde och vattendjup längs avrinningsstråk och vattenansamlingar i lågpunkter, och hur dessa varierar i tid.

3.5.1 Maximalt vattendjup

Under skyfallsmodellens beräkningsperiod uppstår naturligt olika stora djup vid olika tillfällen. Det resultat som beskriver maximalt vattendjup avser statistiskt maximalt vattendjup under hela beräkningsperioden. Detta betyder att resultat visar en "sammanslagning" av de maximala vattendjup som uppstår i alla individuella beräkningspunkter, oavsett tidpunkt. Det är alltså inte en "ögonblicksbild" utan en statistik analys av vattendjupet under hela modellperioden. Detta visualiseras förenklat i Figur 6.



Figur 6 Princip för hur statistiskt maxvärde bestäms under modellsimuleringen.

För att förenkla visualiseringen av översvämningens risk har alla maximala vattendjup som understiger 10 cm filtreras bort från kartorna som visar maximalt djup.

3.5.2 Riktvärden vid översvämning

För att få en uppfattning om olägenheter/skador som intensiva och kraftiga nederbördsmängder kan medföra brukar följande vattendjupsintervall användas (DHI, 2014):

- 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

Översvämningar utgör nödvändigtvis inte ett problem. Det är först när översvämningen orsakar en värdeförlust, dvs påverkar kommunikation/transport eller riskerar hälsa och liv, som problem uppstår.

3.6 Maximalt flöde

Precis som för resultatet som beskriver maximalt vattendjup, avser resultatet som beskriver maximalt flöde den statistiskt maximala flödeshastigheten som uppstår under modellperioden. Maximalt flöde visar de dominerande rinnvägarna.

4. Resultat

I detta kapitel redovisas resultaten av skyfallskarteringen för de tre scenarierna: Befintliga situation, Efter exploatering utan åtgärder och Efter exploatering med åtgärder.

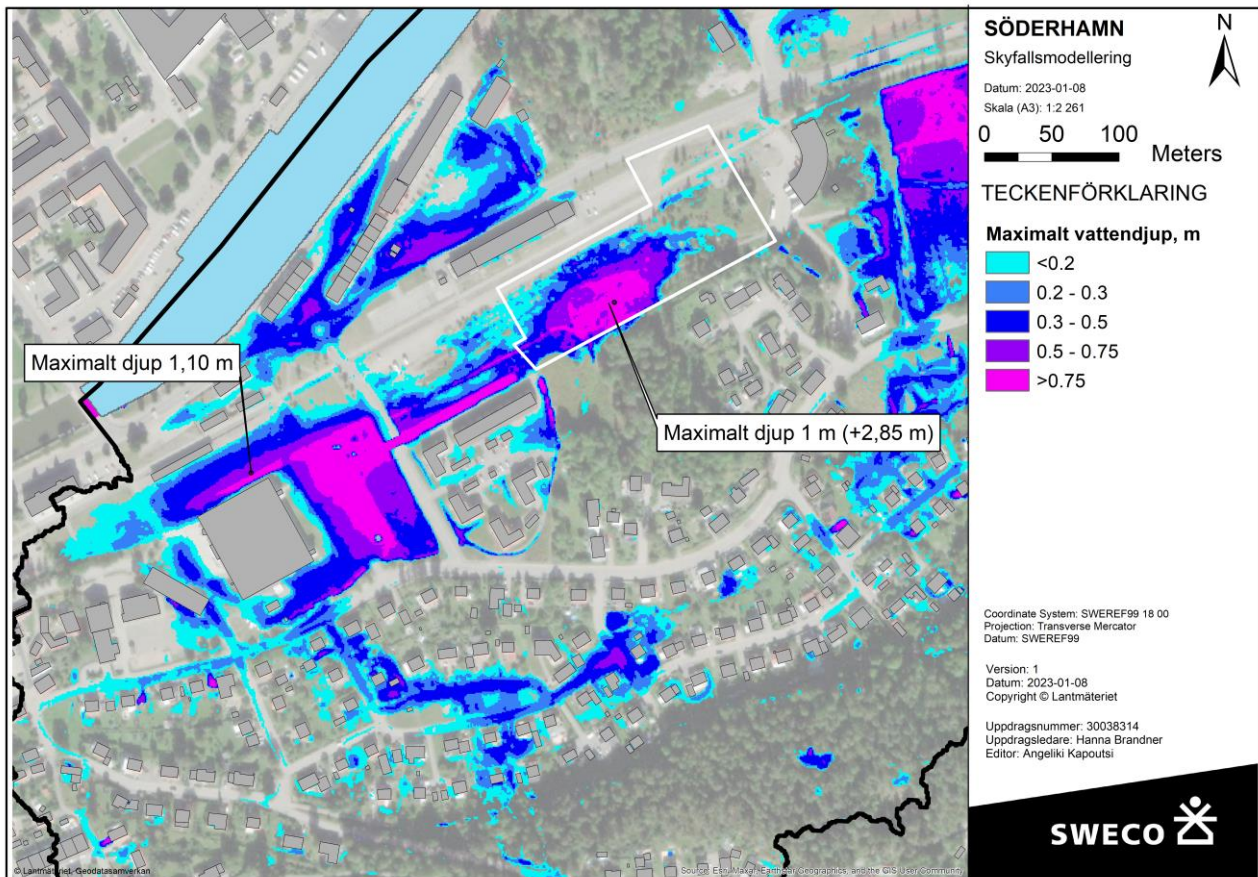
Figurer för maximalt vattendjup visar områden där vattendjupet är större än 0,1m.

Figurer för skillnaden i maximalt vattendjup visar områden där skillnaden är större än 0,01m.

4.1 Befintlig situation

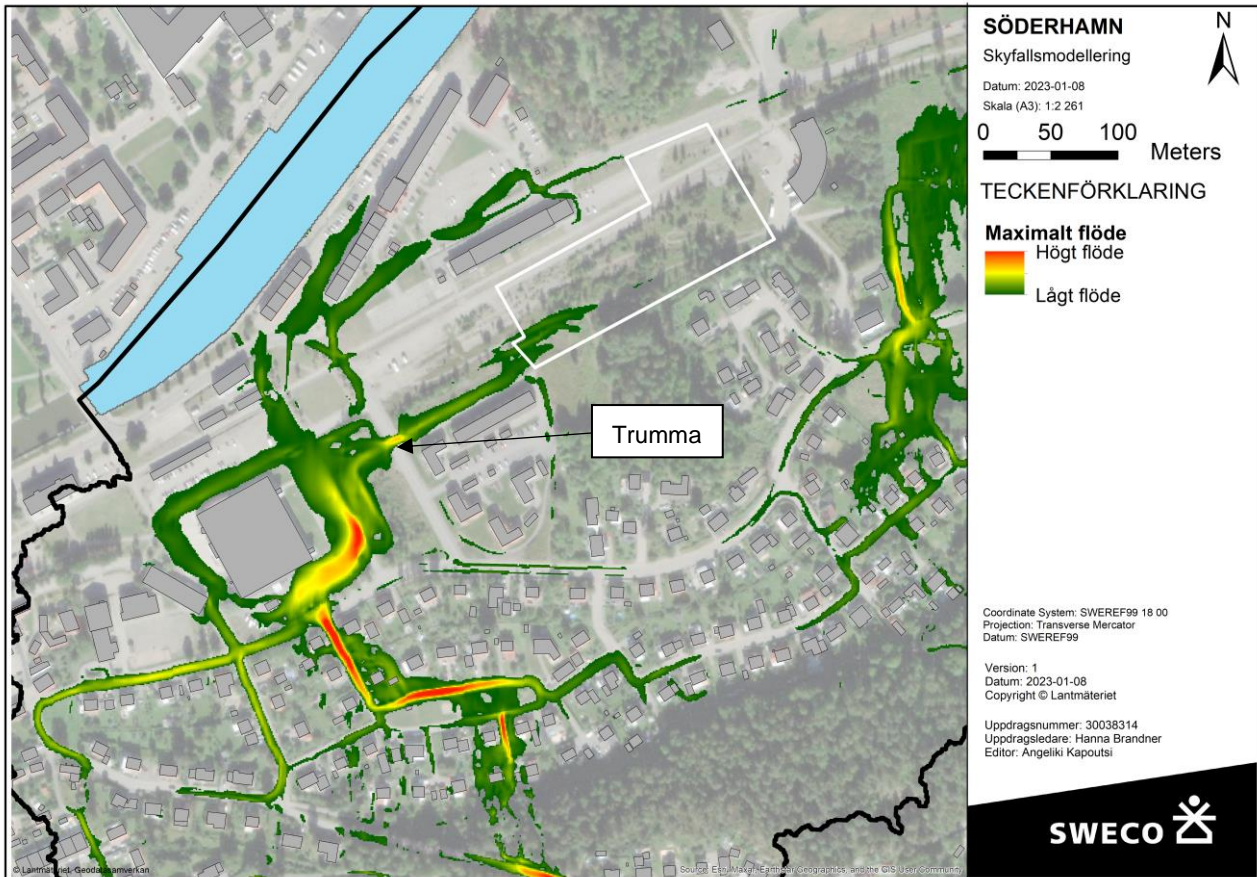
Simuleringsresultat för befintlig situation redovisas i Figur 7 (maximalt vattendjup) och Figur 8 (maximalt flöde).

Den största vattenansamlingen sker vid lågpunkten inom planområdet där ett maximalt vattendjup på cirka 1 m erhålls. Detta motsvarar en översvämningsnivå på +2,85 m i RH2000, som är summan av marknivån (+1,85 m i RH2000) och maximala vattendjupet. Vid närliggande Centrum för Flexibelt Lärande är maximalt vattendjup cirka 1,10 m.



Figur 7 Maximalt vattendjup (m) för befintlig situation.

Den största vattenflödet sker sydost om byggnaden Centrum för Flexibel Lärande samt befintlig trumma under Spårgatan, se Figur 8.



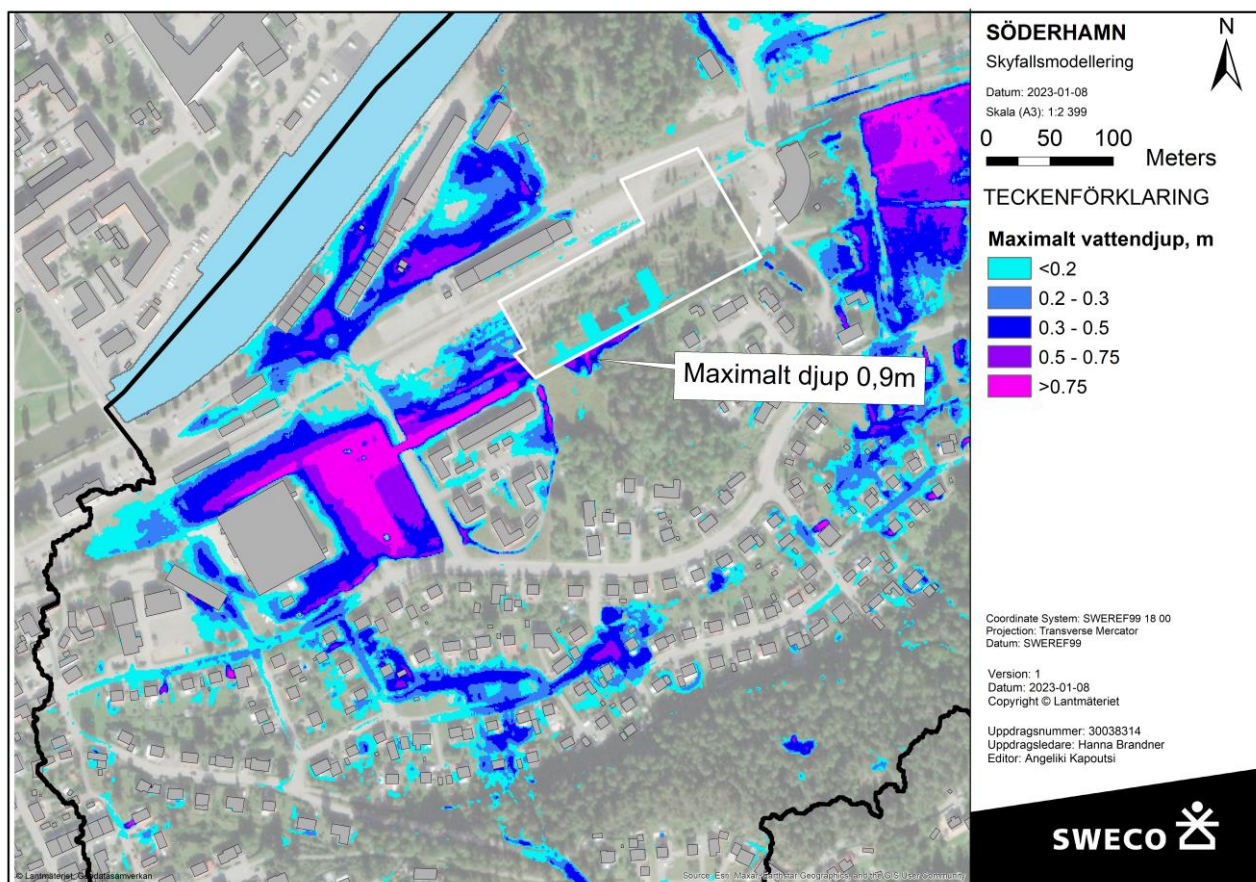
Figur 8 Maximalt vattenflöde i befintlig situation.

4.2 Efter exploatering utan åtgärder

Figur 9 och Figur 10 visar maximala vattendjupet och maximalt flöde som förekommer under skyfallet för scenariot efter exploatering utan åtgärder.

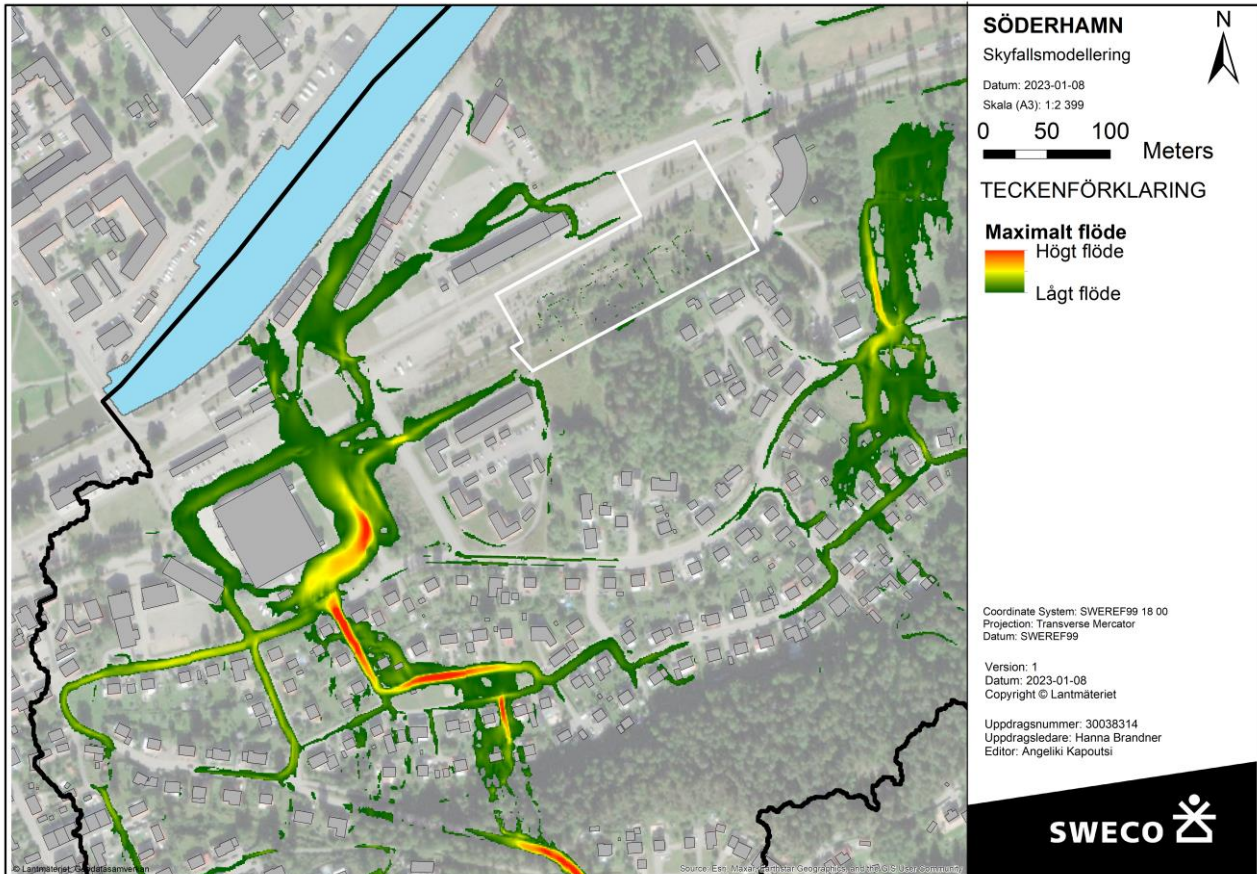
I Fel! Hittar inte referenskölla. visas skillnaden mellan maximal översvämningssnivå efter exploatering utan åtgärder jämfört med befintlig situation.

Den största vattensamling vid lågpunkten försvinner då marknivån i planområdet har höjts till + 3 m. Det finns även en vattensamling söder om planområdet med maximalt vattendjup på 0,90 m, se Figur 9.



Figur 9 Maximalt vattendjup (m) i efter exploatering utan åtgärder.

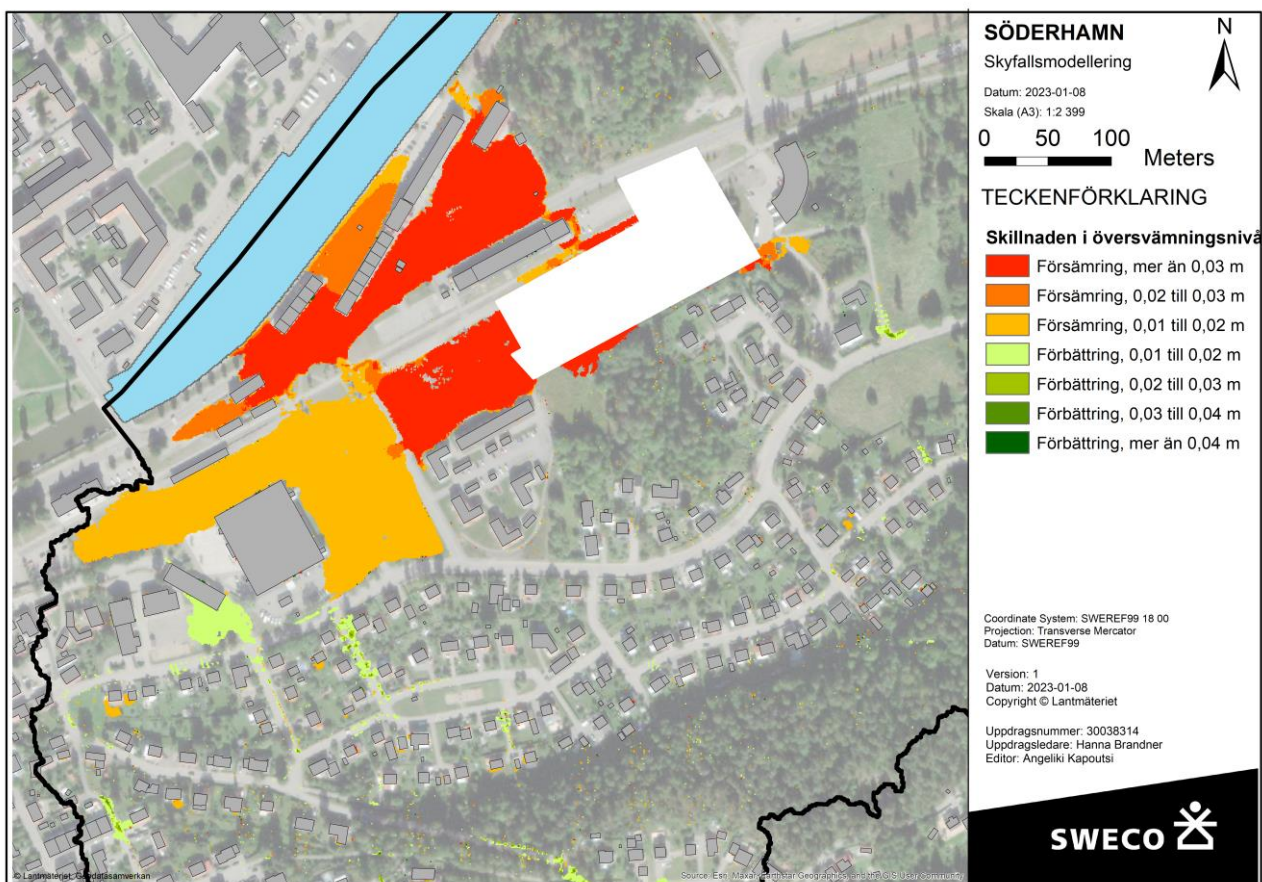
Flödesvägarna är liknande i befintlig situation, förutom att flödesvägen inom planområdet försvinner, se Figur 10.



Figur 10 Maximalt vattenflöde i efter exploatering utan åtgärder.

En ökning eller minskning av det maximala vattendjupet på 0,03 m ligger inom modellens felmarginal. I de områden där försämringen eller förbättringen är mindre än 0,03 m antas ingen ändring av översvämningsnivån ske.

Områdena utanför planområdet i stort sett försämras, där maximala vattendjupet ökar med cirka 0,04 m (rött område) se **Fel! Hittar inte referensskälla..**

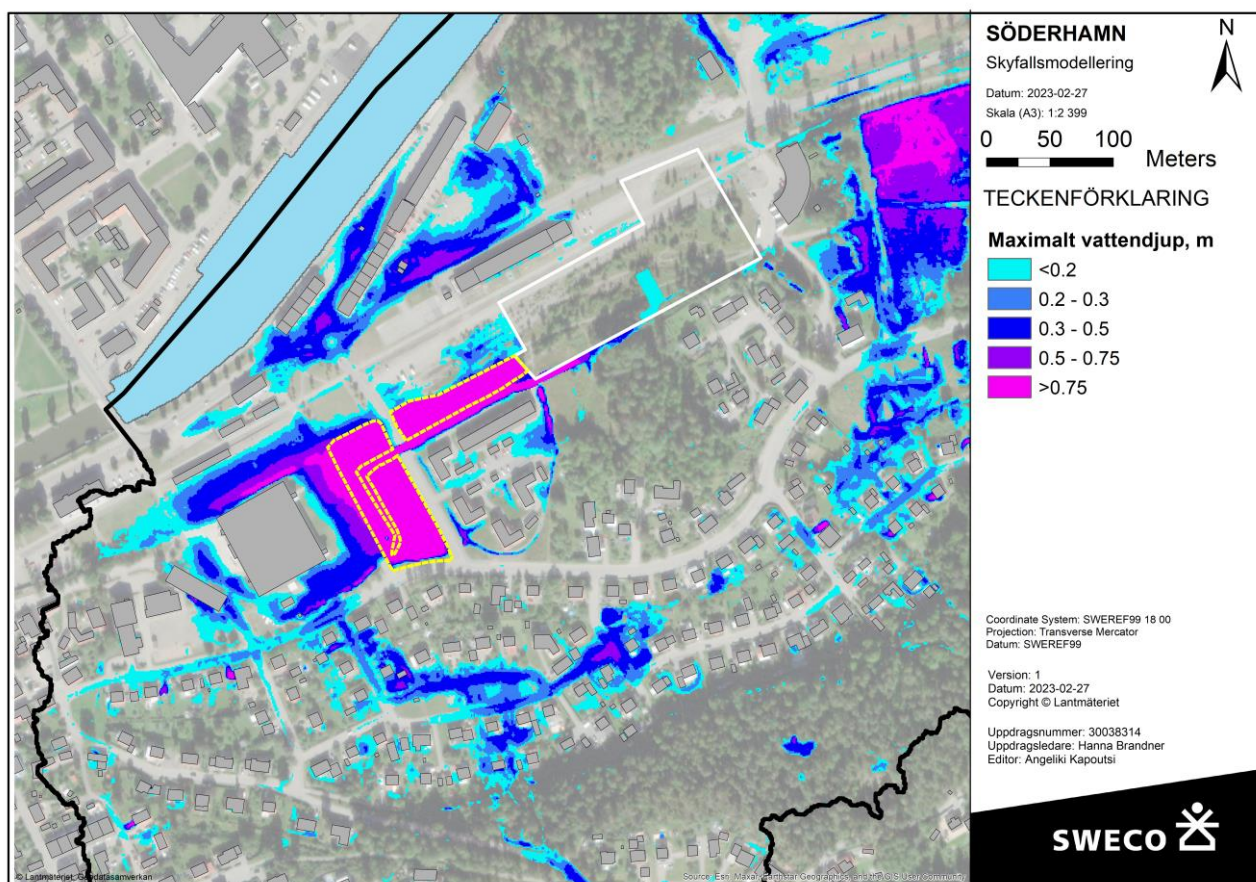


Figur 11 Skillnaden i översvämningsnivå mellan **befintlig situation** och scenario **efter exploatering utan åtgärder**

4.3 Efter exploatering med åtgärder

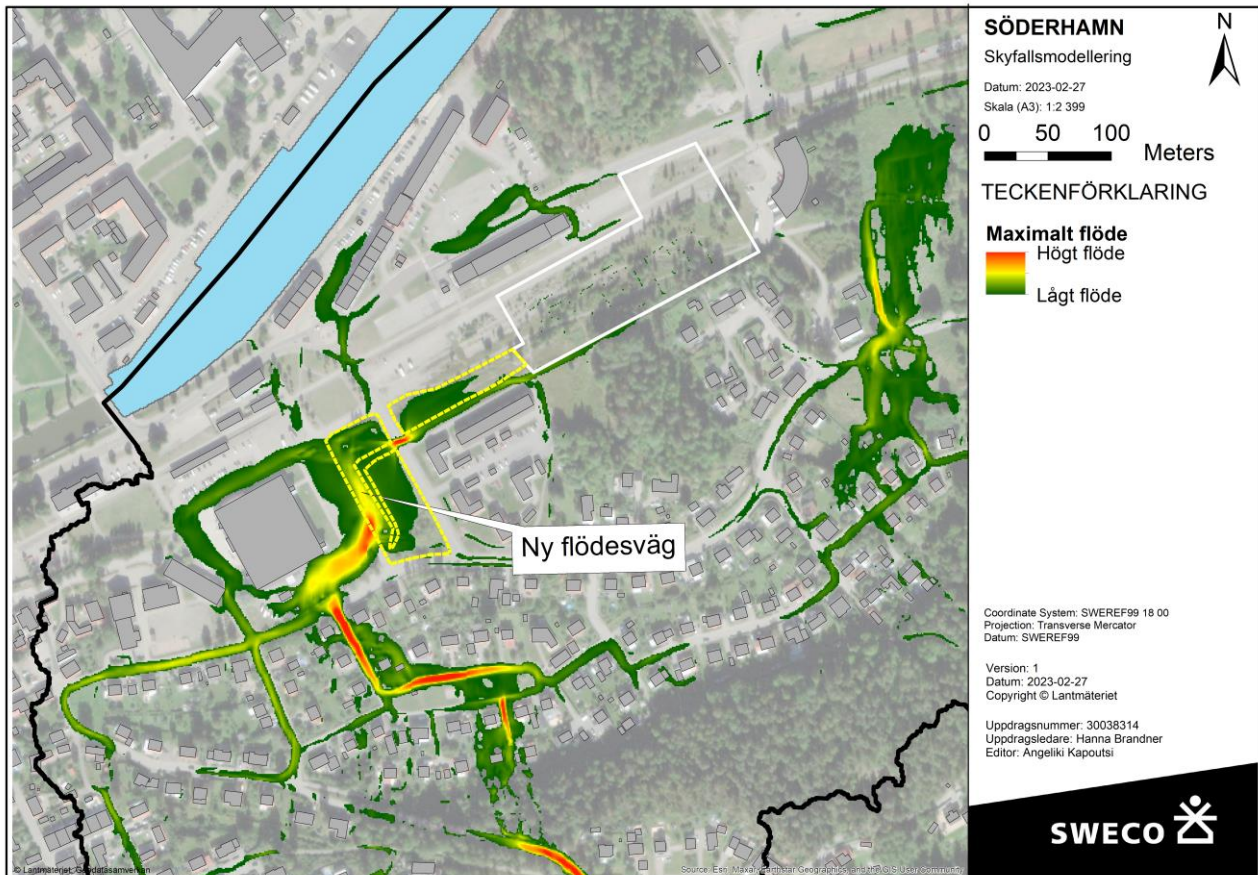
Scenariot efter exploatering med åtgärder baseras på den framtida höjdmodellen där områden som markeras i Figur 12 till Figur 14 med gula polygoner sänks med 0,7 m vilket motsvarar en schakt på cirka 4700 m³. Denna volym motsvarar vattenvolymen som planområdet tränger undan vid ett skyfall när planområdet höjs till +3 m.

I Figur 12 visas maximala vattendjupet som förekommer under skyfallet för scenariot efter exploatering med åtgärder.



Figur 12 Maximalt vattendjup (m) i efter exploatering med åtgärder

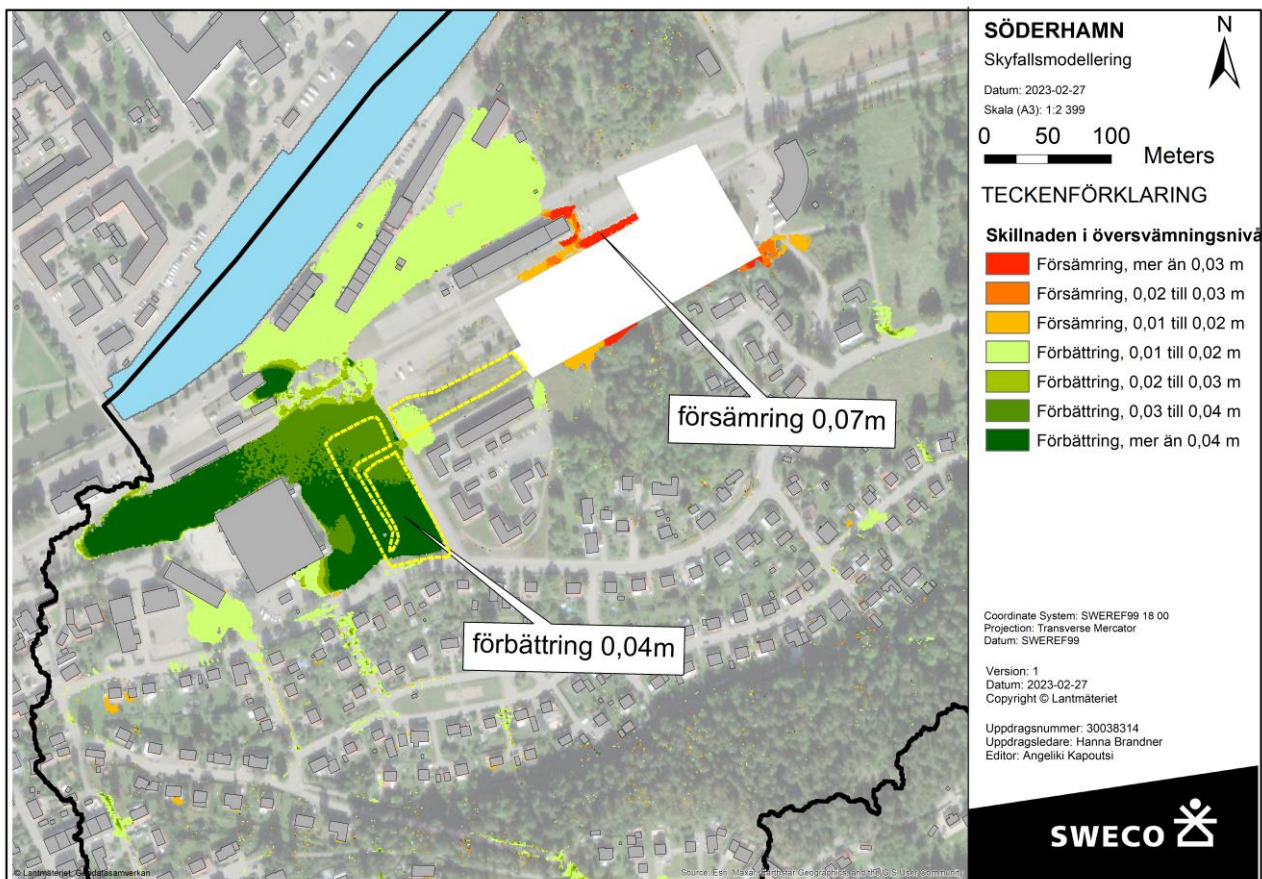
Flödesvägar är liknande de för befintlig situation, förutom att flödesvägarna inom planområdet försvinner, se Figur 13. En större flödesväg uppstår dock inom ett område bredvid befintligt dike inom lila polygonen.



Figur 13 Maximalt vattenflöde i efter exploatering med åtgärder.

I Figur 14 visas skillnaden i maximalt vattendjup mellan scenariot efter exploatering med åtgärder och befintlig situation. Resultat visar att så länge som kompensationsåtgärden genomförs ökar inte översvämningsrisken inom eller utanför planområdet utan det sker snarare en förbättring. Områdena som förbättras jämfört med befintlig situation är områdena norr om järnvägen där maximala vattendjupet minskar med under 0,03 m samt söder om järnvägen där minskningen är cirka 0,04 m se Figur 14.

En försämring på högst 0,07 m sker omkring planområdet och beror på hur planområdet har höjdsatts. Eftersom det inte finns någon information om höjdsättning av planområdet har hela planområdet höjdsatts till +3 m och inte anpassats till höjder runt omkring.



Figur 14 Skillnad i översvämningsnivå mellan befintlig situation och efter exploatering med åtgärder.

5. Diskussion

Resultatet visar att redan i befintlig situation finns det översvämningsrisk för planområdet vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Planområdet ligger inom en lågpunkt och det maximala vattendjupet uppgår till 1 m (som motsvarar +2,85 m i RH2000). I scenariot efter exploatering utan åtgärder ökar översvämningsrisken för nedströmsliggande befintliga byggnader. Anledningen till detta är att exploateringen gör att marken inom planområdet behöver höjas upp för att bebyggelsen ska anpassas till havsnivåökningen. Denna markhöjning leder till att vattenvolymer som idag ansamlas i planområdet inte längre kommer att få plats inom planområdet efter exploateringen, vilket innebär att lågpunktens magasineringsförmåga minskar.

Scenario efter exploatering med åtgärder, där arean inom lila polygoner (se Figur 3) på ca 6 700 m² sänks med 0,7m (som motsvarar en schakt på 4700 m³) är tillräckligt för att säkerställa att översvämningsrisken för omkringliggande områden inte ökar jämfört med befintlig situation. I ett litet område bredvid planområdet sker dock en försämring och maximala vattendjupet ökar med cirka 3 cm. Däremot så sker detta förmodligen på grund av att höjdsättningen inom planområdet är grov (hela planområdet är satt på +3 m) och inte anpassat till höjder runtomkring planområdet. Med en mer genomtänkt höjdsättning inom planområdet i senare skede kan denna försämring elimineras.

Framtagande av den föreslagna åtgärden i scenariot efter exploatering med åtgärder syftar till att exploateringen inte ska leda till en ökning av översvämningsrisken nedströms planområdet. Om målet i framtiden är att den redan idag förhöjda översvämningsrisken ska minskas, bör andra åtgärder också kontrolleras. Dessa åtgärder kan till exempel innebära att ett skyfallsdike från lågpunkten till havet anläggs och/eller att tröskelnivån för att lågpunkten sänks jämfört mot befintlig situation.

Vid en eventuell sänkning av den föreslagna ytan är det viktigt att ta hänsyn till den framtida havsnivån. Det området som föreslås sänkas (lila polygoner i Figur 3) är redan idag lågliggande och inte mycket högre än havsnivån. Om en del av den föreslagna ytan (lila polygoner i Figur 3) sänks till en nivå lägre än havsnivån finns det risk för att det fylls med utströmmande havsvatten/grundvatten. Detta skulle leda till att en del av lågpunkten inte kommer att vara tillgänglig för att ta emot skyfallsvatten när det kommer.

Därför rekommenderas att en sänkning med 0,7 m inte görs genomgående inom hela det anvisade området utan att det är en medelsänkning på 0,7 m som bör göras. Åtgärdens effekt kommer att vara samma så länge schaktvolymen inom lågpunkten är samma som den föreslagna. Det är också viktigt att påpeka att den framtida havsnivån som bör tas som referens vid sänkning av den

föreslagna ytan inte är samma som havsnivån som Stockholms Länsstyrelse rekommenderar för anpassning av nya bebyggelse.

Bebyggelsen behöver anpassas till ett scenario med högvattenstånd i havet. Den föreslagna nedsänkningen avser hantering av skyfall och skyfallet förväntas inte inträffa samtidigt som högvatten i havet. Till vilken havsnivå den nedsänkta ytan anpassas till bör beslutas i senare skede. Förslagsvis kan denna nivå vara framtida medelhavsnivån.

6. Slutsats

Slutsats från utredningen är:

- En skyfallsåtgärd med ca 6 700 m² (0,7 m x 4700 m³) är tillräcklig för att säkerställa att översvämningsrisken för omkringliggande områden efter exploatering inte ökar jämfört med befintlig situation.
- Grundläggningsnivå för ny bebyggelse inom planområdet bestäms antingen av havsnivåökningen eller översvämningsnivå:
 - Om framtida havsnivåökning väljs till + 3 m i enlighet med Söderhamns översiktsplan (Söderhamn kommun, 2014) blir grundläggningsnivån + 3 m.
 - Om framtida havsnivåökning väljs till + 2,7 m enligt Stockholm Länsstyrelses rekommendationer (Länsstyrelsen, 2021) blir grundläggningsnivån + 2,85 m, som är översvämningsnivå inom planområdets lågpunkt.
- Efter avstämningen med Länsstyrelsen Gävleborg bedöms att + 2,85 m är nivån som kan godkännas för grundläggningsnivå för ny bebyggelse inom planområdet.

7. Referenser

- DHI. (2014). *Skyfallsanalys för Västra Sicklaön, Nacka kommun.*
- Lantmäteriet. (2016). *Landhöjning.* Hämtat från <https://www.lantmateriet.se/sv/geodata/gps-geodesi-och-swepos/Referenssystem/Landhojning/>
- Länsstyrelsen. (2021). *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län.*
- Länsstyrelsen. (2018). *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall.*
- Svenskt Vatten. (2020). *Rekommendationer vid val av nederbördsstatistik för dimensionering av dagvattensystem.*
- Sweco. (2022). *30033723_PM Dagvattenutredning Söderhamn Våbo_220525.*
- Söderhamn kommun. (2014). *Översiktsplan.* Hämtat från https://www.soderhamn.se/download/18.338e2ee21755142b2dc4cd4/1605092068488/So%CC%88derhamn%20kommun-O%CC%88P-2040_webb.pdf

