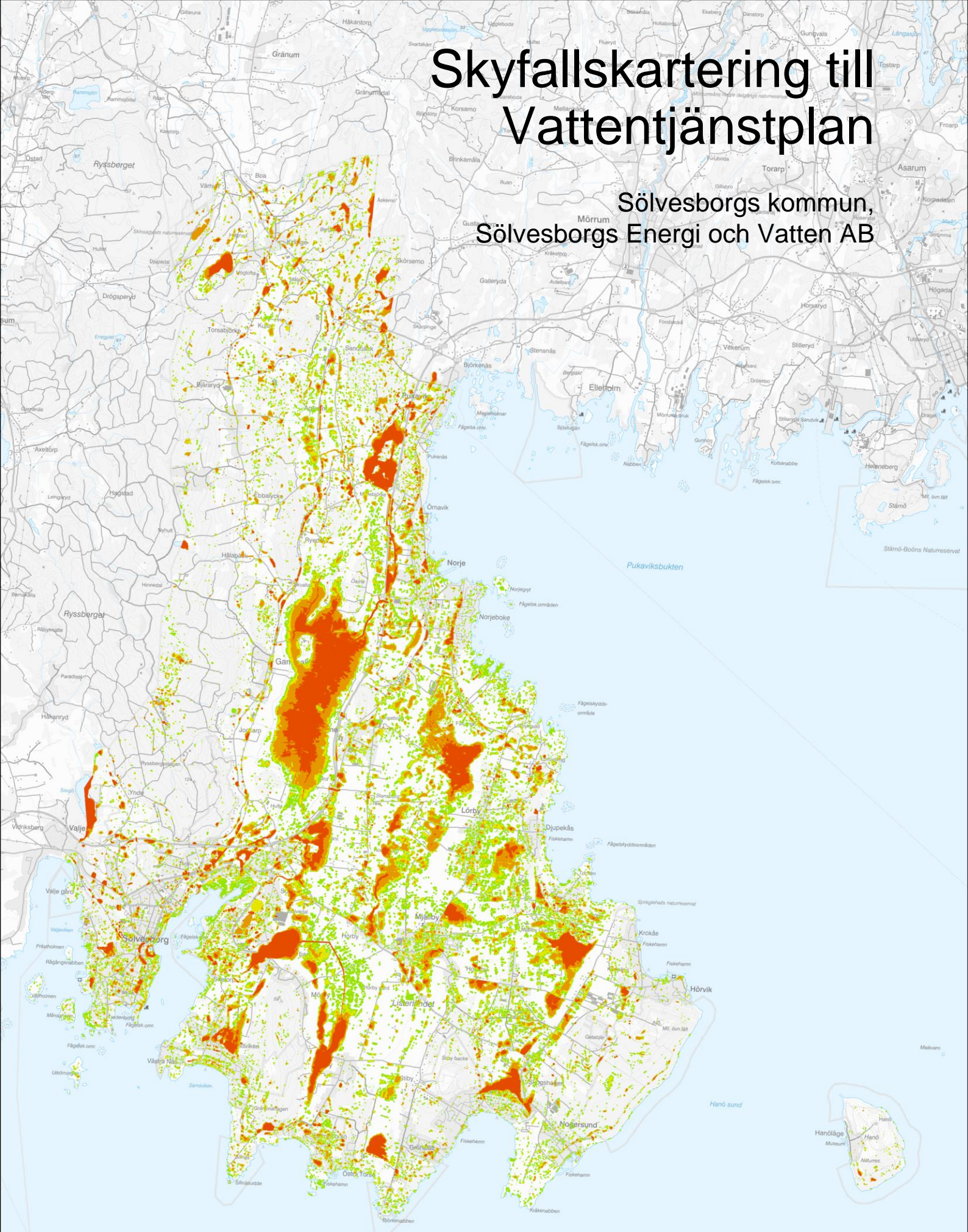


# Skyfallskartering till Vattentjänstplan

Sölvesborgs kommun,  
Sölvesborgs Energi och Vatten AB



<b>Sweco Sverige AB</b>	556767-9849
<b>Uppdrag</b>	Skyfallskartering till Vattentjänstplan
<b>Uppdragsnummer</b>	30058267
<b>Kund</b>	Sölvesborgs Energi och Vatten AB
<b>Upprättad av</b>	Elin Nilsson, Louise Söderberg & Henrik Brink
<b>Granskad av</b>	Erik Magnusson
<b>Godkänd av</b>	Louise Söderberg
<b>Datum</b>	2023-09-08
<b>Dokumentreferens</b>	Skyfallskartering till vattentjänstplan - Sölvesborgs kommun_utan_sekretessuppgifter.docx

# Innehållsförteckning

1	Inledning .....	5
1.1	Omfattning .....	5
1.2	Organisation .....	5
1.3	Underlag .....	6
2	Metod .....	7
2.1	Scalgo Live .....	7
2.2	Klimatscenarier .....	7
2.3	Regnbelastning .....	8
2.4	Infiltration .....	8
2.5	Avdrag för ledningsnät .....	9
2.6	Skyfallsevent .....	9
2.7	Analys av översvämning kopplat till VA-anläggningar .....	10
3	Skyfallskartering .....	12
4	Riskbedömning VA-anläggningar .....	14
4.1	Dagvatten .....	15
4.2	Spillvatten .....	16
4.3	Vatten .....	16
5	Åtgärder .....	17
6	Källförteckning .....	18

## Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Sölvesborgs Energi och Vatten AB tagit fram en skyfallskartering och riskbedömning för de allmänna VA-anläggningarna i Sölvesborgs kommun, Blekinge. Uppdraget innefattade även att beskriva översiktliga åtgärder som kan genomföras för att säkerställa VA-anläggningarna vid skyfall. Syftet med uppdraget är att ta fram underlag som kan användas i en framtida vattentjänstplan för Sölvesborgs kommun.

Skyfall definieras enligt SMHI som nederbörd där det kommer minst 50 mm regn på en timme eller minst 1 mm regn per minut (SMHI, 2021). I skyfallskarteringen har ett skyfall motsvarande 71 mm nederbörd studerats. Analyserad nederbördsmängd är framtagen baserat på ett 100-årsregn med 1 timmes varaktighet, en klimatfaktor på 1,3 samt ingen infiltration eller kapacitet i ledningsnätet. Metoden ger ett utfall som ligger mellan IPCCs RCP scenario 8,5 och 4,5 samt tar höjd för vattenmättad mark och begränsningar i ledningsnätet. Därmed ger analysen ett konservativt resultat som belyser de VA-anläggningar där problem kan uppstå.

För att utföra analysen har den statistiska modellen Scalgo Live använts tillsammans med ArcGIS Pro där VA-anläggningar ansågs ligga inom riskzonen för översvämning vid skyfall om dess centrum befann sig inom 10 m från en översvämning med större djup än 10 cm. Samtliga identifierade anläggningar analyserades sedan utefter sannolikhet och konsekvens där en skala mellan 0–4 användes beroende på hur stor sannolikheten var att anläggningen översvämmas respektive hur svåra konsekvenser som väntas uppstå vid problem med VA-anläggningen. Baserat på bedömd sannolikhet och konsekvens beräknades sedan en prioritet fram mellan *"ingen risk"* och *"hög risk"*.

Skyfallskarteringen resulterade i att 4 dagvattenanläggningar, 67 spillvattenanläggningar och 11 vattenanläggningar ligger inom riskzonen för översvämning. För dagvatten har 2 anläggningar bedömts som låg prioritet, 0 anläggningar som medelhög prioritet och 1 anläggning som hög prioritet. För spillvatten har 29 anläggningar bedömts som låg prioritet, 14 anläggningar som medelhög prioritet och 2 anläggningar som hög prioritet. För vatten har 1 anläggning bedömts som låg prioritet, 1 anläggning som medelhög prioritet och 5 anläggningar som hög prioritet. Resterande anläggningar bedömdes ligga utanför lågpunkt eller skyfallsstråk och därmed ha *"ingen risk"* för påverkan vid skyfall.

För att säkra de identifierade VA-anläggningarna krävs åtgärder som anpassas för varje enskild anläggnings förutsättning samt behov. Generellt är det viktigt att säkerställa att skyfallsvatten inte kan tränga in och påverka kraven på hygien för dricksvatten eller råvattnets kvalitet. Vidare ska skyfallsvatten inte skada byggnader eller orsaka sättningar som påverkar funktion, påverkar elinstallationer eller på andra sätt orsakar svårigheter för VA-anläggningarnas funktion. Åtgärder som kan användas är mestadels kopplade till förändringar i höjdsättningen kring anläggningarna men kan också innefatta tätning eller flytt/upphöjning av VA-anläggningen och dess överbyggnad.

# 1 Inledning

Sweco har på uppdrag av Sölvesborgs Energi och Vatten AB tagit fram en skyfallskartering samt riskbedömning och översiktliga åtgärdsförslag för de allmänna VA-anläggningarna i Sölvesborgs kommun, Blekinge. Bakgrund till projektet är att riksdagen har fattat beslut om ändringar i lagen (2006:412) om allmänna vattentjänster (LAV) som trädde i kraft vid årsskiftet 2022/2023. Ändringarna som genomfördes gäller 6 § och dess tillägg 6 a – 6 d §§ som beskriver att alla kommuner ska ha en aktuell vattentjänstplan. Denna lagändring ska tillämpas efter den 31 december 2023.

Vattentjänstplanen ska enligt 6 b § visa vilka åtgärder som behöver vidtas för att den allmänna VA-anläggningen ska fungera vid en ökad belastning på grund av skyfall. För att kunna bedöma var behovet av åtgärder finns krävs en skyfallskartering och riskbedömning gällande kommunens allmänna VA-anläggningar. Resultatet av skyfallskarteringen ska ingå som en del av Sölvesborgs kommuns vattentjänstplan.

## 1.1 Omfattning

Hela Sölvesborgs kommun, ca 1 106 km<sup>2</sup>, ingår i utredningsområdet. Utredningen kommer ha sitt fokus på verksamhetsområdena för allmän VA-försörjning då det är de allmänna anläggningarna som ska studeras kopplat till en ökad regnbelastning vid skyfall. Känsliga delar av den allmänna VA-anläggningen belägen utanför verksamhetsområdena studeras även, såsom vattentäkter och pumpstationer med mera.

Syftet med uppdraget är att undersöka nedanstående punkter:

- Topografisk analys av lågpunkter och avrinningsområden
- Skyfallskartering
- Analys av påverkan på allmänna VA-anläggningar
- Riskbedömning av VA-anläggningar
- Översiktliga åtgärdsförslag och behov av vidare utredningar

Utredningen använder SWEREF99 15 00 och RH2000.

På grund av säkerhetsklassning redovisas anläggningarnas namn och lokalisering ej i denna offentliga version.

## 1.2 Organisation

Beställare: Sölvesborgs Energi och Vatten AB

Uppdragsledare: Louise Söderberg

Specialist: Henrik Brink

Granskare: Erik Magnusson

Handläggare: Elin Nilsson

## 1.3 Underlag

Nedanstående underlag har använts vid framtagande av skyfallskarteringen, riskbedömningen och översiktliga åtgärdsförslag:

- Lantmäteriets nationella höjdmodell (1x1 m, RH2000).
- 2022 års miljörapport – Nordersunds avloppsreningsverk.
- 2022 års miljörapport – Sölvesborgs avloppsreningsverk.
- Tekniska beskrivningar gällande kommunens vattentäkter.
- Verksamhetsområden för vatten, spillvatten och avloppsvatten samt dagvatten.
- Sölvesborgs Energi och Vattens AB:s allmänna VA-ledningssystem.
- Information om relevanta anläggningar, till exempel lock- och golvnivå.
- Markplanering, Nordersund ARV Sölvesborg, ritning 0-T-RI-1011 (WSP, 2022)

Program som använts för analyser och visualisering är:

- Scalgo Live
- ArcGIS Pro

## 2 Metod

Nedan följer ett resonemang kring bakgrund till det regnscenario som kommer analyseras.

### 2.1 Scalgo Live

Skyfallskarteringen genomförs med Scalgo Live som är en webbaserad programvara som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. Terrängdata och nederbördsvolymerna analyseras för att identifiera områden som riskeras översvämmas och även vilken riktning som yttlig markavrinning kommer ske åt. Metoden är statisk vilket innebär att en konstant nettonederbörd appliceras på markytan och dynamiska förändringar över tid kan inte modelleras. Dynamiska aspekter kan vara vattenhastigheter, flöden och varaktigheten av översvämmningar. Efter uppdateringar av Scalgo Live under våren 2023 kan man hantera uppskattningar i avloppsledningsnätets kapacitet inom tätorter, standardkapacitet ca 5-årregn, samt infiltration baserat på SGU:s jordartskarta. Kapaciteten i ledningsnätet och infiltrationen kan även stängas av i modellen vilket innebär att modellen visar ett värsta scenario när marken är vattenmättad och kapacitetsbrist föreligger i avloppsledningsnätet. För syftet med översiktlig skyfallskartering och att identifiera områden med översvämningsrisk är Scalgo Live ett effektivt verktyg som även skapar bra underlag för att välja vilka områden som behöver utredas vidare med dynamiska modeller.

### 2.2 Klimatscenarier

Inom arbetet med Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCCs) rapporter används sedan 2013 Representative Concentration Pathways (RCP) scenarier (SMHI, 2017). RCP:er beskriver klimatets utveckling under utsläpp av växthusgaser, där olika RCP:er beskriver olika potentiella framtider vid olika nivåer av växthusgasutsläpp. RCP scenarier utgår från en strålningsbalans mellan hur mycket energi som hålls kvar av atmosfären som konsekvens av högre nivåer av växthusgaser och hur mycket energi som lämnar atmosfären. Vanligen studeras RCP4.5 och RCP8.5 där siffran anger förändringen i atmosfärens strålningsdrivning i  $W/m^2$  år 2100. RCP8.5 representerar ett utsläppsscenario med större klimatförändringspotential (SMHI, 2017).

För att ta höjd för ett förändrat klimat används inom VA-branschen klimatkoefficienter. Klimatkoefficienterna appliceras på återkomstnivåer som en multiplikator. För slutet av århundradet (2100) har för RCP8.5 en klimatkoefficient på 1,4 bedömts som rimlig och motsvarande klimatkoefficient för RCP4.5 bedömts till 1,2 (SMHI, 2017). Vald klimatkoefficient i denna analys framgår under avsnitt 2.6 *Skyfallsevenet*.

## 2.3 Regnbelastning

Regnintensitet beräknas med Dahlströms ekvation 2010 som är gällande för regnvaraktigheter upp till 24 timmar:

$$i_{\bar{A}} = 190 \cdot \sqrt[3]{\bar{A}} \cdot \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där

$i_{\bar{A}}$  = regnintensitet [l/(s·ha)]

$T_R$  = regnvarighet [min]

$\bar{A}$  = återkomsttid [månader]

Bruttoregnavolym beräknas enligt:

$$V = i_{\bar{A}} \frac{T_R \cdot 60}{10000} \cdot KF$$

Där

$V$  = Total regnavolym med klimatkfaktor [l/m<sup>2</sup>] eller [mm]

$KF$  = Klimatkfaktor [-]

$i_{\bar{A}}$  = regnintensitet [l/(s·ha)]

$T_R$  = regnvarighet [min]

$\bar{A}$  = återkomsttid [månader]

Från ovan nämnda ekvationer kan det konstateras att regnhändelser med längre varaktighet har en lägre intensitet, men en större bruttoregnavolym i jämförelse med regn med kort varaktighet.

## 2.4 Infiltration

Infiltration i genomsläppliga ytor varierar mellan olika sorters jordarter och mellan olika hydrologiska situationer. Friktionsmaterial som grus och sand har mycket god infiltrationskapacitet och kan släppa igenom stora mängder nederbörd utan att mättas. Kohesionsmaterial som lerhaltiga jordarter har mycket låg infiltrationskapacitet, vilket leder till att det mesta av regnet rinner av på ytan. De översta jordlagren har oftast blandats med fyllnadsmaterial och matjord vilket innebär att infiltrationskapaciteten kan variera.

Olika hydrologiska situationer påverkar också infiltrationsmöjligheterna. Om skyfallet sker efter en lång torrperiod och grundvattenförhållandena är låga finns en större förmåga att magasinera och infiltrera vatten än om marken är vattenmättad efter ett långvarigt regn. Skyfall inträffar ofta under juli och augusti som generellt är torra månader och då finns det ofta magasineringskapacitet i de översta jordlagren (MSB,2017).

Då markytan hårdgjorts genom exempelvis asfaltering eller plattläggning avrinner merparten av vattenmängden på ytan. Inom tätorter omhändertas vattnet från hårdgjorda markytor oftast tillsammans med dagvatten från takytor i avloppssystem som avleds till recipient. Det blir dock allt vanligare att dagvatten inom tätorter omhändertas lokalt genom anläggningar som möjliggör infiltration.



## 2.5 Avdrag för ledningsnät

Ledningsnätets kapacitet baseras på den återkomsttid som ledningsnätet är dimensionerat efter. VA-huvudmannen har ansvar för att utforma det allmänna dagvattensystemet och kombinerade avloppssystemet så att kapacitet upp till 10 års återkomsttid erhålles. Minimikravet är branschstandard och utgår från Svenskt Vattens publikation P110. På grund av förändrade standarder, där dimensionerande återkomsttid tidigare varit lägre, är det däremot vanligt att ledningsnätets kapacitet varierar. Dessutom påverkas ledningarnas kapacitet av andra faktorer, såsom underhåll och felkopplingar.

Vid skyfallskartering kan hänsyn tas till ledningsnätet genom att reducera mängden nederbörd schablonmässigt baserat på ledningssystemets kapacitet. Avdraget kan varieras mellan områden med kapacitetskillnader, men det kräver en lokal kännedom om vilka områden som är korrekt dimensionerande respektive har en över- eller underkapacitet.

## 2.6 Skyfallsevent

Det finns olika definitioner av vad ett skyfall är. SMHI definierar ett skyfall som "minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut" (SMHI, 2021), vilket motsvarar ett regn med en återkomsttid mellan 50 och 100 år (Svenskt Vatten, 2023). En annan vanlig definition av skyfall är ett klimatkompenserat 100-årsregn.

Den analyserade nederbörden i skyfallskarteringen för Sölvesborgs kommun är ansatt till 71 mm. Vilket motsvarar antagande om en klimatfaktor på 1,3 samt en återkomsttid på 100 år, en regnvaraktighet på 1 timme, ingen infiltrationskapacitet och inget avdrag för ledningsnätet. Antagandena bedöms ge konservativa resultat som sett till syftet att analysera var risker för översvämningar kan ske är passande.

För den övergripande analysen av hela Sölvesborgs kommun bedöms det inte som relevant att inkludera infiltrationskapacitet enligt avsnitt 2.4 *Infiltration* eller kapacitet i ledningssystemet enligt avsnitt 2.5 *Avdrag för ledningsnät*. Bedömningen baseras på den stora geografiska variationen, variationen i dimensionerande återkomsttid för ledningsnätet och då dynamiska effekter inte kan modelleras i Scalgo Live. Inkludering av dessa parametrar anses därmed vara för osäkra för att kunna hanteras korrekt i Scalgo Live i detta skede och en konservativ hantering bedöms vara bättre för ett tydligare resultat.

Återkomsttiden 100 år och klimatfaktorn 1,3 är vanligt förekommande för modellering av skyfall. Klimatfaktor på 1,3 ger ett utfall mellan RCP4.5 och RCP8.5 (se avsnitt 2.2 *Klimatscenarioer*), vilket anses vara en rimlig anpassning till ett framtida klimat. Bedömning har gjorts att 1 timmes varaktighet ger en rimlig nederbördsvolym på 71 mm då denna faller inom SMHI:s definition för skyfall. En längre varaktighet, som ger en större nederbördsvolym, kan ge ett missvisande resultat på grund av förenklingarna gällande infiltration, ledningsnät och hydrodynamiska förhållanden i Scalgo Live.

71 mm nettonederbörd har modellerats i Scalgo Live (avsnitt 2.1 *Scalgo Live*) och resultatet förts över till ArcGIS för vidare analys kopplat till de allmänna VA-anläggningarna, se följande avsnitt.

## 2.7 Analys av översvämning kopplat till VA-anläggningar

Sölvesborgs Energi och Vatten AB:s allmänna VA-ledningssystem består av flertalet olika delar och anläggningar som kan påverkas vid översvämning på grund av skyfall. Ett antal av dessa anläggningar har bedömts som mer känsliga för översvämning och därmed studerats i skyfallskarteringen. Dessa är:

### Dagvattensystem

- Pumpbrunn
- Pumpstation

### Spillvattensystem

- LTA-station
- Inlopp
- Pumpbrunn
- Pumpstation
- Utlopp
- Avloppsreningsverk

### Dricksvattensystem

- Högvattenreservoar
- Vattenverk
- Vattentäkt

För att identifiera de VA-anläggningar som ligger inom riskzon för översvämning genomfördes en analys baserat på anläggningarnas lokalisering och översvämningen i Scalgo Live i ArcGIS Pro. VA-anläggningar bedömdes vara inom riskzon för översvämning om dess centrum befann sig inom 10 m från en översvämning med större djup än 10 cm.

Samtliga identifierade anläggningar analyserades sedan kopplat till sannolikhet att anläggningen skulle påverkas av översvämning (Tabell 2-1) och konsekvensen om översvämningen skulle ske (Tabell 2-2).

Konsekvensbedömningen gick även igenom på avstämningsmöte med Sölvesborgs Energi och Vatten AB för att få med de lärdomar och den kunskap som VA-huvudmannen sitter på i bedömningen.

Baserat på sannolikheten och konsekvensen beräknades sedan en bedömd risk för anläggningen vid påverkan av skyfall enligt:

$$\text{Risk} = \text{Sannolikhet} \cdot \text{Konsekvens}$$

Där utfallet blir ett tal mellan 0–16, med de höga riskerna mellan 9–16 (Tabell 2-3).

Tabell 2-1. Sannolikhetsbedömning 0–4.

0 = Ingen risk, inte inom lågpunkt och inte inom skyfallsväg.
1 = Utanför översvämnings men i riskzon för skyfallsväg eller inom lågpunkt.
2 = Översvämning 0–20 cm – lättillgänglig anläggning.
3 = Översvämning +20 cm – svårtillgänglig anläggning.
4 = Översvämning över golv-/locknivå – skada kan ske.

Tabell 2-2. Konsekvensbedömning 0–4.

0 = Ingen identifierad konsekvens.
1 = Mindre konsekvenser för mindre bostadsområden eller områden utan fastigheter, exempelvis jordbruksmark.
2 = Medelstora konsekvenser för större bostadsområden, områden med flertalet verksamheter eller konsekvenser som påverkar flertalet invånare.
3 = Stora konsekvenser för stora bostadsområden, viktiga vägar eller verksamheter eller konsekvenser som påverkar många invånare.
4 = Konsekvenser som ej får ske.

Tabell 2-3. Riskutfall 0–16. Gruppering efter risk har gjorts för att få fram en prioriteringsnivå.

0 = ingen risk
1–4 = Låg risk
5–8 = Medelhög risk
9–16 = Hög risk

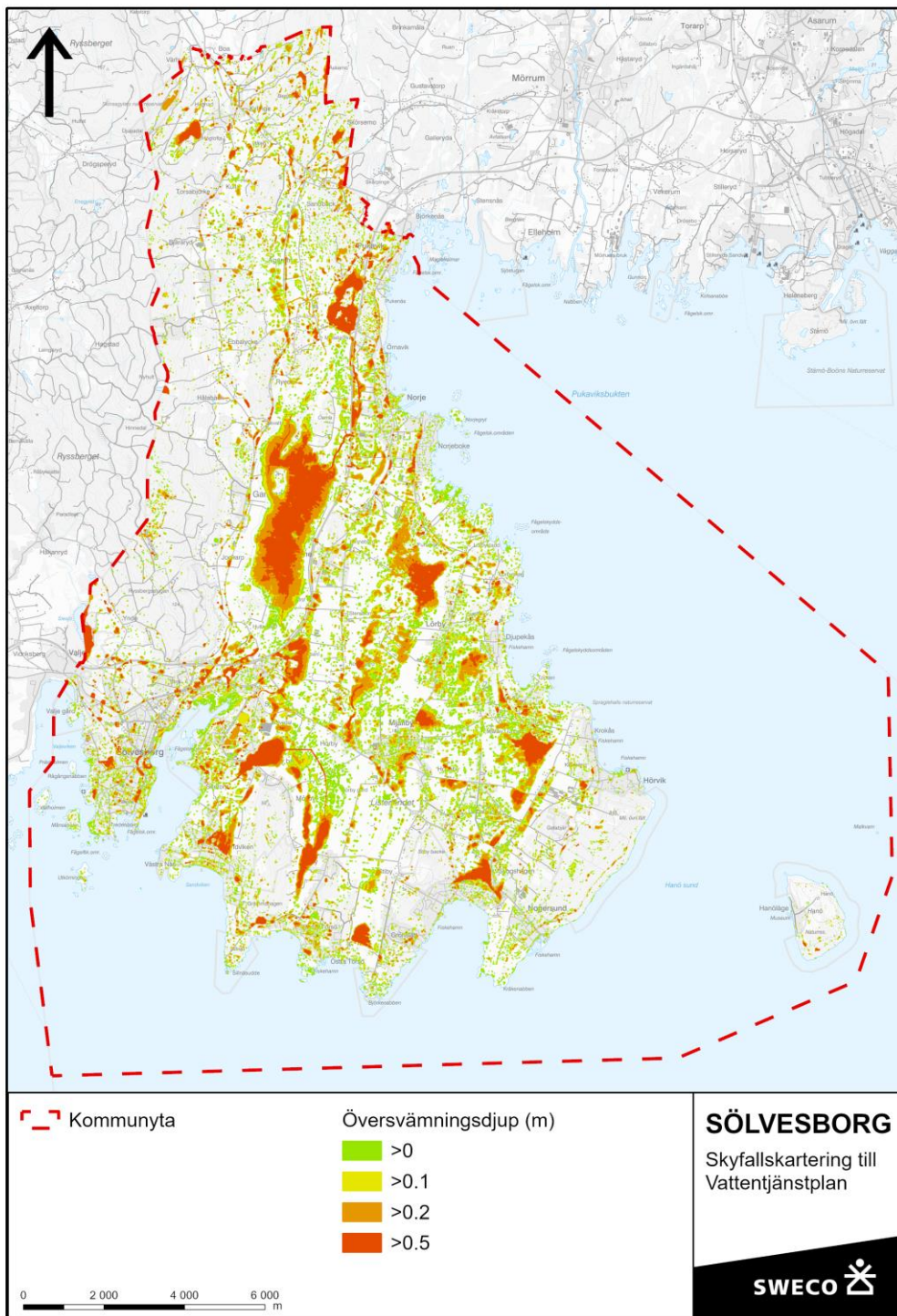
### 3 Skyfallskartering

En kartering av Sölvesborgs kommun visar att det finns flertalet områden som översvämmas vid skyfall, nettonederbörd på 71 mm (Figur 3-1). Kommunen har flertalet lågpunkter med relativt stora utbredningar där vattennivåerna kan överstiga 0,5 m.

I grova drag kan E22:an betraktas som en topografisk vattendelare inom kommunen. Området norr om vägen avvattnas ut mot Pukaviksbukten genom Norjesund via bland annat Vesankanalen. I anslutning till Vesankanalen, från Ysane till Gammalstorp, uppstår den till ytan största översvämningen i kommunen. Översvämningområdet utgör en area på cirka 540 ha och kan omhänderta cirka 2,3 miljoner m<sup>3</sup> dagvatten. Lågpunkten består av jordarten gyttja vilket indikerar att marken ofta står blöt. Detta stämmer överens med att gyttja har en låg genomsläpplighet. Viss infiltration kommer ändå att ske inom området samtidigt som det kan förekomma rörlagt avrinningsystem som i dagsläget är okänt och därmed inte beaktat i analysen. Volymerna stående vatten kan därmed vara överskattade i analysen.

Söder om E22:an och väster om Furumovägen avvattnas generellt området ut mot Sölvesborgsviken. Flertalet mossar, Ysanemosse och Lörbymosse, passeras dock längs med vägen där stående vatten ansamlas vid högre nederbörd. Längst öster ut i kommunen sker avvattning mot Kållvik och Toseboviken för områden norr om Hosaby björke och mot Hälleviksbukten söder om Hosaby björke. Mindre avrinningsområden förekommer också där vatten lokalt leds mot närmsta bukt/vik.

En jämförelse mellan skyfallskarteringen och kommunens verksamhetsområden för dagvatten, spillvatten och vatten har genomförts. Generellt kan konstateras att de mest översvämingsdrabbade områdena inom kommunen vid skyfall inte sammanfaller med kommunens verksamhetsområden där de flesta allmänna VA-anläggningarna finns lokaliserade. Några verksamhetsområden angränsar dock till närliggande lågpunkter med vattendjup över 0,5 m. Dessa verksamhetsområden bör man i framtiden ha koll på för att inte riskera att hamna i en situation där man måste utöka verksamhetsområdena och ta in ytor som enligt karteringen har en hög sannolikhet att drabbas av översvämningar och i så fall planera för åtgärder. Detta gäller framför allt tätorten Hällevik och södra samt norra delarna av Sölve samt orterna Siretorp och Sandviken.



Figur 3-1. Utbredning av översvämnings som teoretiskt uppstår vid ett skyfall med nettonederbörd 71 mm (Bakgrundskarta: Lantmäteriet, geodatasamverkan).

Sweco | Skyfallskartering till Vattentjänstplan Sölvesborgs kommun,  
Sölvesborgs Energi och Vatten AB  
Uppdragsnummer 30058267  
Datum 2023-07-10 Ver 1.0  
Dokumentreferens Skyfallskartering till vattentjänstplan - Sölvesborgs kommun\_utan\_sekretessuppgifter.docx

## 4 Riskbedömning VA-anläggningar

Analysen i ArcGIS Pro resulterade i att 4 dagvattenanläggningar, 67 spillvattenanläggningar och 11 vattenanläggningar ligger inom riskzonen för översvämning. Anläggningens centrum är alltså mindre än 10 m från en översvämning med djup på över 10 cm.

Samtliga analyserade anläggningar bedömdes sedan enligt Tabell 2-1. Bedömningen visade att 1 dagvattenanläggning, 21 spillvattenanläggningar och 4 vattenanläggningar kunde konstateras ligga utanför riskzonen (sannolikhetsklass 0). En sådan bedömning gjordes då dessa anläggningar är lokaliserade utanför lågpunkterna som påverkas vid översvämning och därmed ligger högre än den maximala vattenytan i lågpunkterna. Sannolikheten att anläggningarna skulle påverkas av skyfall anses därmed vara minimal.

Vidare konsekvensbedömning enligt Tabell 2-2 gav sedan en beräknad risk enligt Tabell 2-3. I konsekvensbedömningen genomfördes flertalet generella antaganden angående konsekvenserna enligt nedan:

- LTA-stationer
  - Om LTA-stationer översvämmas vid skyfall sker mindre konsekvenser då endast en fastighet påverkas.
    - Konsekvens = 1.
  
- Utlopp på spillvattennätet
  - Konsekvenserna beror på om utloppet har en backventil installerad eller inte. Om backventil finns anses konsekvenserna bli små då vattnet inte bör påverka uppströms liggande ledningar och eventuell pumpstation. Då backventil inte finns installerad kan konsekvenserna bli något större då inget hindrar skyfallsvattnet från att stiga bakåt upp i ledningen och till eventuell pumpstation eller källargolv i byggnad.
    - Konsekvens med backventil = 1.
    - Konsekvens utan backventil = 2.
  
- Pumpstationer
  - Bedöms baserat på tillrinningsområdets storlek, om det finns viktiga verksamheter inom området samt om vägar är av vikt för räddningstjänst.
    - Konsekvens mellan 1–4.
  
- Reningsverk
  - Det bedöms som allvarligt om reningsverken skulle översvämmas på grund av skyfall då denna funktion behöver finnas i samhället för att inte riskera negativ påverkan på miljön.
    - Konsekvens = 4.

- Undantag för Djupekås reningsverk (ARV3) som kommer läggas ner inom de närmsta åren och därmed inte bedöms ha några konsekvenser.
  - Konsekvens = 0.
- Vattenverk och vattentäcker
  - Det bedöms som allvarligt om skyfallsvatten skulle tränga ned i vattentäckerna eller in i vattenverken då detta kan riskera kontaminering av dricksvattnet. En sådan händelse får inte ske då hela samhället kommer påverkas negativt.
    - Konsekvens = 4.

Nedan sammanfattas antalet analyserade anläggningar och den bedömning som genomförts i avsnitt 4.1 till avsnitt 4.3. På grund av säkerhetsklassning redovisas anläggningarnas namn och lokalisering ej i denna offentliga version.

## 4.1 Dagvatten

Sammanfattning över antalet dagvattenanläggningar inom varje sannolikhets-, konsekvens- och riskklass presenteras i Tabell 4-1 tillsammans med dess prioritetsnivå.

Tabell 4-1. Antal identifierade dagvattenanläggningar inom varje sannolikhets-, konsekvens- och riskklass samt prioriteringsnivå.

Dagvatten						
Sannolikhet		Konsekvens		Risk		
Klass	Antal anläggningar	Klass	Antal anläggningar	Klass	Prioritet	Antal anläggningar
0	1	0	0	0	Ingen	1
1	0	1	3	1-4	Låg	2
2	0	2	0	5-8	Mellanhög	0
3	2	3	0	9-16	Hög	1
4	1	4	1			

## 4.2 Spillvatten

Sammanfattning över antalet spillvattenanläggningar inom varje sannolikhets-, konsekvens- och riskklass presenteras i Tabell 4-2 tillsammans med dess prioritetsnivå.

Tabell 4-2. Antal identifierade spillvattenanläggningar inom varje sannolikhets-, konsekvens- och riskklass samt prioriteringsnivå.

Spillvatten						
Sannolikhet		Konsekvens		Risk		
Klass	Antal anläggningar	Klass	Antal anläggningar	Klass	Prioritet	Antal anläggningar
0	21	0	1	0	Ingen	22
1	3	1	40	1-4	Låg	29
2	17	2	18	5-8	Mellanhög	14
3	15	3	6	9-16	Hög	2
4	11	4	2			

## 4.3 Vatten

Sammanfattning över antalet vattenanläggningar inom varje sannolikhets-, konsekvens- och riskklass presenteras i Tabell 4-3 tillsammans med dess prioritetsnivå.

Tabell 4-3. Antal identifierade vattenanläggningar inom varje sannolikhets-, konsekvens- och riskklass samt prioriteringsnivå.

Vatten						
Sannolikhet		Konsekvens		Risk		
Klass	Antal anläggningar	Klass	Antal anläggningar	Klass	Prioritet	Antal anläggningar
0	4	0	0	0	Ingen	4
1	1	1	0	1-4	Låg	1
2	1	2	0	5-8	Mellanhög	1
3	1	3	0	9-16	Hög	5
4	4	4	11			



## 5 Åtgärder

Åtgärder för anläggningar som riskerar att ta skada av översvämningar i samband med skyfall bör på individuell nivå bestämmas. Skyfallskarteringen ska ses som en generell översikt där prioriteringsgraderingen (hög, medelhög, låg) vägleder vilka anläggningar som bör säkerställas först och därmed presenteras inte specifika åtgärder för specifika anläggningar. Anläggningar som bedöms ligga inom prioriteringsgraderingen "ingen risk" bedöms inte kräva någon åtgärd i detta läge.

Vattentjänstplanen ska visa vilka åtgärder som ska vidtas för att de allmänna VA-anläggningarna ska fungera även vid skyfall. Men för att säkra anläggningar och studera exakt åtgärd, kommer internt arbete genom inventering på plats krävas. Detta för att säkerställa att rätt metod används för varje enskild anläggning. Generellt är det viktigt att säkerställa att skyfallsvatten inte kan tränga in och påverka kraven på hygien för dricksvatten eller råvattnets kvalitet, skada byggnader eller orsaka sättningar som påverkar funktion, påverkar elinstallationer eller på andra sätt orsakar svårigheter för VA-anläggningarnas funktion.

Exempel på skyddande åtgärder kan vara bortkoppling av påverkade anläggningar vid skyfall, flytt av anläggningen till högre marknivå eller ändamålsenliga driftinstruktioner. Dessutom kan åtgärder innebära att man jobbar med tätning exempelvis genom anläggande av tät överbyggnad. Marknivåerna runt anläggningarna kan också justeras för att säkra anläggningen mot översvämning. Exempelvis kan anläggningen vallas in, marknivåer justeras kring anläggningen eller avskärande öppna diken skapas som avleder skyfallsvattnet bort från anläggningen. Öppna avledningsdiken är ur skyfallssynpunkt att föredra framför rörlagda ledningar vars kapacitet kan överskridas och orsaka dämning i systemet. Dessutom kan ledningar lätt sätta igen genom till exempel ansamling av vegetation eller andra främmande föremål vid trumögon. Vidare kan åtgärder innebära att man höjer brunnar (locknivån) och elinstallationer för att säkerställa att dessa ligger på en höjd över mark som är säker vid översvämning i anläggningens närhet.

En dynamisk modellering kan också vara lämplig för att närmre studera anläggningar med hög risk för att säkerställa att åtgärderna som vidtas hjälper för de problem som uppstår i de specifika områdena.

## 6 Källförteckning

MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap). 2017. *Vägledning för skyfallskartering. Tips för genomförande och exempel på användning.* <https://rib.msb.se/filer/pdf/28389.pdf> [Hämtad 2023-05-19]

SMHI. 2017. *Extremregn i nuvarande och framtida klimat. Analyser av observationer och framtidsscenarioer.* [https://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.165084!/Klimatologi\\_47\\_Extremregn\\_i\\_nuvarande\\_och\\_framtida\\_klimat\\_Analyser\\_av\\_observationer\\_och\\_framtidsscenarioer.pdf](https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.165084!/Klimatologi_47_Extremregn_i_nuvarande_och_framtida_klimat_Analyser_av_observationer_och_framtidsscenarioer.pdf) [Hämtad 2023-05-19]

SMHI. 2021. *Skyfall och rotblöta.* <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/regn/rotblota-1.17339> [Hämtad 2023-06-05]

Svenskt Vatten. 2023. *Vägledning vid framtagande av vattentjänstplan – komplettering av VA-plan.* [https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/wp-content/uploads/2022/12/M152-SV-PM-Vattentjanstplan\\_komplettering\\_VA-plan-reviderad-version.pdf](https://vattenbokhandeln.svenskvatten.se/wp-content/uploads/2022/12/M152-SV-PM-Vattentjanstplan_komplettering_VA-plan-reviderad-version.pdf) [Hämtad 2023-05-19]

Together with our clients and the collective knowledge of our 18,500 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together