

---

# RAPPORT

---

VA SYD

## Översvämningsskydd Nya Sjölunda avloppsreningsverk

UPPDRAGSNUMMER 13008331



GRANSKNINGSHANDLING

2019-09-24

MALMÖ KUST OCH VATTENDRAG

**SEBASTIAN BOKHARI IRMINGER**  
**BEATRICE NORDLÖF**





## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Introduktion och syfte</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>1</b>
2.1	Dimensioneringsnivå	1
2.2	Principer för framtagande av lösningsförslag	1
2.3	Inströmningsvägar	2
<b>3</b>	<b>Övergripande beskrivning av åtgärdsförslag</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Nordreflintsvägen</b>	<b>4</b>
4.1	Södra delen av Nordreflintsvägen – mur längs Sege å	4
4.2	Norra delen av Nordreflintsvägen – mur övergår i jordvall	5
4.3	Trafiklösningar i anläggningskedet	5
<b>5</b>	<b>Spillepengsgatan</b>	<b>6</b>
5.1	Jordvall längs Spillepengsgatan	6
5.2	In- och utfarter till området	6
5.2.1	Infart till Nordreflintsvägen	7
5.2.2	Infarter till Sysav och Sjölunda längs Spillepengsgatan	7
<b>6</b>	<b>Nya Sjölunda</b>	<b>7</b>
6.1	Höjning av befintlig grusväg	8
6.2	Befintliga höjdryggar i norr	8
<b>7</b>	<b>Kostnader</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Vidare arbete</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>Referenser</b>	<b>10</b>

RAPPORT  
2019-09-24  
GRANSKNINGSHANDLING  
ÖVERSVÄMNINGSSKYDD NYA SJÖLUNDA AVLOPPSRENINGSVVERK



## 1 Introduktion och syfte

Föreliggande PM är en sammanfattning av den utredning som tagits fram av Sweco på uppdrag av VASYD gällande översvämningsskydd för Sjölunda avloppsreningsverk. Utöver detta PM levereras projektet i form av presentationsmaterial, visualiseringsfilmer samt en kostnadsbedömning.

Syftet med utredningen är att ta fram ett förslag på hur Sjölunda avloppsreningsverk kan skyddas mot översvämningar vid höga havsnivåer. Utredningen utgår från Swecos tidigare utredning för Malmö stad, där en strategi för skydd av hela Malmös kuststräcka togs fram (Sweco, 2016). Föreliggande utredning syftar till att konkretisera och komplettera de översiktliga åtgärdsförslag som togs fram för området kring Sjölunda.

## 2 Förutsättningar

### 2.1 Dimensioneringsnivå

Högvattensscenarier för denna utredning hämtas från (Sweco, 2016). I strategin presenteras två typhändelser för högvatten:

- Stillvattenyta +2,6 m (RH2000), motsvarande ett 100-årshögvatten år 2065.
- Stillvattenyta +3,4 m (RH2000), motsvarande ett extremhögvatten år 2100.

Eftersom störning av Sjölunda avloppsreningsverks och Sysavs kraftvärmeverk kan leda till långvarig samhällsstörning så används huvudsakligen den högre vattennivån +3,4 m (RH2000) i denna studie. Till den beräknade högvattennivån bör en säkerhetsmarginal läggas. I denna studie eftersträvas generellt att översvämningsskydd ska nå nivå +4,0 m (RH2000). Detta torde ge ett mycket gott skydd under de kommande 80-100 åren. Närmare studier kan sannolikt resultera i en mer differentierad höjdsättning, men för syftet med denna studie bedöms en krönnivå +4,0 m (RH2000) vara ett lämpligt riktmärke.

### 2.2 Principer för framtagande av lösningsförslag

Sweco har strävat efter att finna lösningar där följande uppfylls:

1. Lösningen ger ett gott skydd för bakomliggande verksamheter, också vid extrema händelser långt fram i tiden
2. Lösningen är robust och i möjligaste mån oberoende av att vidta kompletterande åtgärder inför eventuella stormar/högvatten/högflödesprognoser
3. Lösningen tål saltvattenutsättning och det enkelsidiga hydrostatiska tryck som uppstår vid ett högvatten. De dynamiska lasterna (vågor) antas vara små, med undantag för sträckan norrut där viss vågverkan kan förekomma
4. Det ska på goda grunder kunna antas att de geotekniska förutsättningarna på platsen medger den föreslagna lösningen

5. Lösningen är kostnadseffektiv (i förhållande till alternativa lösningar)
6. Lösningen kan byggas med begränsad störning på VA Syds och Sysavs verksamheter, både i bygg- och driftsfasen
7. Lösningen skapar inte oacceptabla trafiksituationer med avseende på vägbredder, svängradier, avåkningsrisker, siktlinjer, korsande trafikslag och liknande

Vissa av punkterna har visat sig motstridiga, sett till vad förhållandena på plats medger. Det åtgärdsförslag som presenteras är det som efter samtal med beställare bedömts vara den bästa intresseavvägningen.

Det framtagna lösningsförslaget innebär att avsteg gjorts från punkt 1, då det inte varit möjligt att erhålla en skyddsnivå på +4,0 meter för hela sträckan. Detta beror på att det råder utrymmesbrist i delar av området, och att det inte gått att finna en lösning som uppnår skyddsnivån +4,0 och samtidigt uppfyller punkt 4, att de geotekniska förutsättningarna på goda grunder ska kunna medge föreslagen lösning, och punkt 6, att lösningen ska kunna genomföras med begränsad störning på verksamheterna.

Lösningsförslaget innebär även avsteg från punkt 2, då föreslagen lösning innebär att tillfälliga skydd används vid in- och utfarter till området. Här har i samråd med beställaren en avvägning gjorts, främst mot punkt 7.

### 2.3 Inströmningsvägar

Vid högvatten kan vatten strömma in mot Sjölanda och Sysav från tre håll:

- Från Sege å i öster
- Från hamnbassängen i väster
- Från Öresund i norr

Detta innebär att ett sammanhängande skydd behöver skapas runt området för att förhindra havsvatten från att ta sig in. Malmö stad utreder möjligheten att anlägga skyddsportar vid hamninloppet för skydd av den inre hamnen. Anläggandet av sådana skyddsportar skulle innebära att risken för översvämning västerifrån skulle upphöra. Utgångspunkten i denna utredning har varit att ta fram ett förslag på skydd som är oberoende av att andra aktörer vidtar åtgärder, eventuella skyddsportar i hamninloppet har därför inte beaktats.

## 3 Övergripande beskrivning av åtgärdsförslag

Framtaget åtgärdsförslag bygger på att ett sammanhängande skydd anläggs runt området. Detta föreslås ske genom en kombination av åtgärder anpassade efter de platsspecifika förutsättningarna. En översikt över det framtagna åtgärdsförslaget presenteras i figur 1 och sammanfattas nedan:

- En mur föreslås mellan Nordreflintvägen och Segeå. Muren övergår till en jordvall som ansluter mot befintlig höjdrygg i norr.

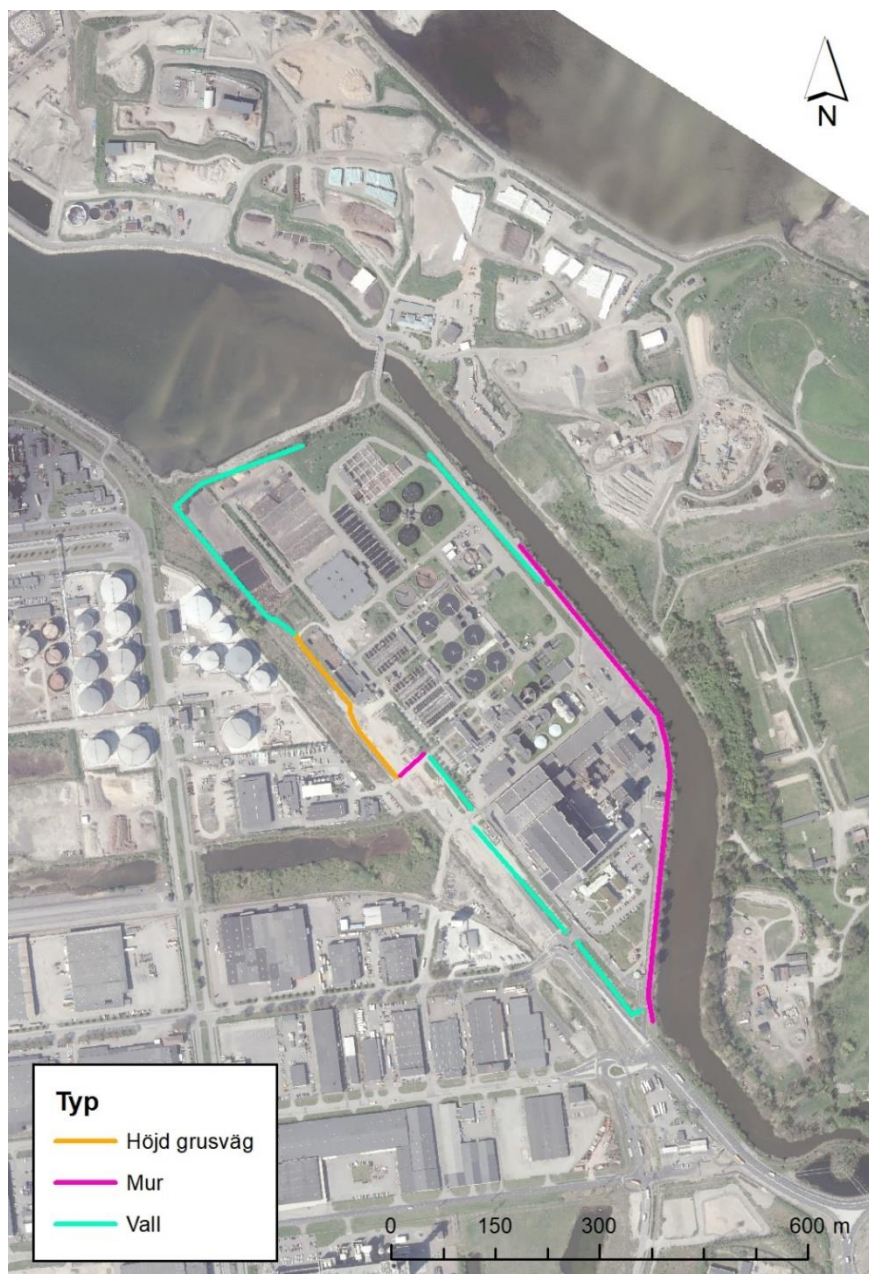
2(10)

RAPPORT  
2019-09-24  
GRANSKNINGSHANDLING  
ÖVERSVÄMNINGSSKYDD NYA SJÖLUNDA  
AVLOPPSRENINGSVÄRK



- Mot väster och mot norr föreslås jordvallar
- En befintlig grusväg föreslås höjas
- In- och utfart föreslås skyddas med mobila barriärer

Åtgärdsförslagen för respektive delsträcka presenteras närmare i avsnitt 4 - 6.



Figur 1 Översikt över framtaget åtgärdsförslag

## 4 Nordreflintsvägen

Längs Nordreflintsvägen söder om Sysavs invägningsstation finns det begränsat med utrymme för anläggandet av skydd mot Sege å. I tidigare utredning (Sweco, 2016) identifierades tre möjliga strategier för skydd längs Nordreflintsvägen:

- En vall innanför Nordreflintvägen
- En höjning av Nordreflintvägen
- Anläggande av mur mellan Nordreflintvägen och Sege å.

Alternativ 1 och 2 bedömdes i samråd med beställaren tidigt som mindre lämpliga för området. Utredningsarbetet fokuserades därför till alternativ 3, en mur längs Sege å.

### 4.1 Södra delen av Nordreflintsvägen – mur längs Sege å

Längs södra delen av Nordreflintsvägen, främst längst sträckan från infarten till Sysavs vågstation, är utrymmet mycket begränsat. Längs denna sträcka föreslås en mur längs Nordreflintsvägen östra sida mot Sege å. Söder om vägen behöver översvämningsskyddet nå cirka 1,5–1,75 m över nuvarande vägbana för att nå nivå +4,0 m (RH2000), norr om vägen cirka 0,8–1,2 m över nuvarande vägbana. Tre murtyper beaktades i utredningen:

- Platsgjuten betongmur
- Prefabricerade betongstöd
- Spont

Av de studerade alternativen bedömdes prefabricerade betongstöd vara det mest lämpliga för platsen. En platsgjuten betongmur tar sannolikt längre tid att anlägga jämfört med de övriga alternativen, vilket gör att påverkanstiden blir längre. Huruvida spontning är ett lämpligt alternativ eller inte beror främst på de geotekniska förutsättningarna på platsen. Massorna i området består av fyllnadsmaterial, vilket kan vara ett problem vid spontning då dessa kan bestå av mycket blandade material. Vidare finns en möjlighet att spontning ökar risken för erosion av slänten längs Sege å. Prefabricerade betongstöd bedöms därmed vara det mest lämpliga alternativet i dagsläget. Det bör dock utredas närmare om spontning är möjligt, givet de geotekniska förutsättningarna på platsen, innan detta alternativ avskrivs helt.

Sweco har fört en dialog med leverantören St. Eriks gällande vilket typ av prefabricerade betongstöd som är lämpliga att använda på platsen. Prefabricerade betongstöd kan utformas som T-stöd eller L-stöd. Då det är begränsat med utrymme mot Sege å är det sannolikt svårt att få plats med T-stöd, varför L-stöd är mer lämpliga.

Leverantörens högsta L-stöd är 2 meter högt, vilket innebär att muren som högst kan nå en krönnivå på +3,75 m (RH2000). Den dimensionerande nivån +4,0 m (RH2000) kan således inte nås om muren konstrueras av prefabricerade L-stöd. Krönnivån +3,75 m (RH2000) är högre än det beräknade extremhögvattnet år 2100 (+3,4 m RH2000) men

4(10)

RAPPORT  
2019-09-24  
GRANSKNINGSHANDLING  
ÖVERSVÄMNINGSSKYDD NYA SJÖLUNDA  
AVLOPPSRENINGSVÄRK

inte med mycket marginal. Längs denna sträcka är det således inte möjligt att hitta en lösning som uppfyller alla punkter i avsnitt 2.2, då det råder en konflikt mellan den första punkten, en lösning som med marginal ger skydd för extrema händelser långt in i framtiden, och punkt fyra och sex, en lösning som medges av de geotekniska förutsättningarna platsen och som kan genomföras med minimal störning på verksamheten.

#### 4.2 Norra delen av Nordreflintsvägen – mur övergår i jordvall

Norr om Sysavs invägningsstation finns utrymme att tillgå mellan Nordreflintsvägen och Sjölunda. Längs denna sträcka föreslås att en jordvall anläggs. De befintliga marknivåerna längs sträckan är cirka +3,2 m (RH2000), vilket innebär att jordvallen behöver vara cirka 0,8 m hög för att komma upp i krönnivån +4,0 m (RH2000).

Då jordvallen föreslås anläggas på insidan av Nordreflintsvägen är det nödvändigt att knyta samman muren med vallen för att skapa en sammanhängande höjdrygg. Detta föreslås göras genom att tillfälliga barriärer placeras ut över Nordreflintsvägen i samband med högvatten. Figur 2 visar en visualisering av lösningsförslaget vid punkten där muren övergår till jordvall.



*Figur 2 Visualisering av översvämningsskydd längs Nordreflintsvägen, vy från nordöst. Längs södra delen av Nordreflintsvägen föreslås en betongmur, betongmuren övergår i en jordvall öster om vägen. I samband med högvatten behövs tillfälliga översvämningsskydd för att knyta samman muren och jordvallen.*

#### 4.3 Trafiklösningar i anläggningskedet

För att möjliggöra anläggandet av en mur längs Nordreflintsvägen behöver ett av körfälten stängas av i anläggningskedet. Sweco har översiktligt utrett möjliga trafiklösningar för att möjliggöra fortsatt trafik till Sysav. Tre alternativ studerades:

- Dubbelriktad trafik i det kvarvarande körfältet på Nordreflintsvägen
- Omledning av utgående trafik till tillfällig väg
- Omledning av ingående och utgående trafik till tillfällig väg

Utifrån nuvarande kunskap görs bedömningen att det bästa alternativet är att helt stänga vägen under arbetstiden och leda om all trafik till en tillfällig väg. I annat fall riskerar arbetsmiljön att bli oacceptabel och/eller framdriften långsam.

## 5 Spillepengsgatan

### 5.1 Jordvall längs Spillepengsgatan

Längs Spillepengsgatan föreslås att en vegeterad jordvall anläggs på grönytan mellan Spillepengsgatan och Sjölunda. Jordvallar är relativt enkla konstruktioner som kräver visst utrymme, längs denna sträcka av Spillepengsgatan finns tillräckligt med plats att tillgå. I grönområdet finns befintliga ledningar som kommer behöva beaktas vid detaljutformning av vallen.

För att nå upp i krönnivån +4,0 m (RH2000) behöver jordvallen vara cirka 1,5 m hög. Figur 3 visar en visualisering av jordvallen längs Spillepengsgatan.



Figur 3 Visualisering av jordvall längs Spillepengsgatan.

### 5.2 In- och utfarter till området

För att minimera påverkan på befintligt vägnät föreslås, efter diskussion med beställaren, att marknivåerna inte höjs vid in- och utfarter till området. Istället föreslås att tillfälliga översvämningsskydd används som kan monteras i samband med högvatten för att stänga igen inströmningsvägen.

Användandet av tillfälliga översvämningsskydd innebär att Sjölunda och Sysav är beroende av beredskap för skydd av området. Att förlita sig på tillfälliga översvämningsskydd innebär att lösningen blir mindre robust. Här har en avvägning gjorts mot övriga intressen, såsom trafikflöden och påverkan på befintligt vägnät.

Det finns en uppsjö av tillfälliga översvämningsskydd som kan användas vid in- och utfarterna till området, vilken typ av skydd som är mest lämpliga är en avvägning mellan bl.a. investeringsvilja, risktolerans och beredskapsmöjligheter, och kan inte fastslås utan närmare diskussion med VASYD, Sysav och andra intressenter.

Vid samtliga in- och utfarter är det viktigt att beakta trafiksäkerheten, då anläggandet av vallar kommer påverka sikten, vilket riskerar att skymma korsande trafik.

6(10)

RAPPORT  
2019-09-24  
GRANSKNINGSHANDLING  
ÖVERSVÄMNINGSSKYDD NYA SJÖLUNDA  
AVLOPPSRENINGSVÄRK



### 5.2.1 Infart till Nordreflintsvägen

Vid infarten till Nordreflintsvägen möter den jordvall som föreslås längs Spillepengsgatan den mur som föreslås längs Sege å. Vid denna infart finns även en cykelväg som behöver beaktas vid utformning av skydd. Lösningförslaget bygger på att cirka 1,5 m höga murar byggs på vardera sida infartsvägen. Mot dessa ytor kan tillfälliga skydd sedan monteras. För att inte leda till en osäker trafiksituation så höjs även cykelbanan så att cyklister tydligt syns bakom muren. Cykelvägen kan sannolikt inte höjas till nivå +4 m (RH2000) om rimliga lutningar ska bevaras, så även tvärs cykelvägen krävs möjlighet för tillfälligt skydd.



Figur 4 Visualisering av lösningförslag vid infarten till Nordreflintsvägen. Tillfälliga skydd behöver monteras vid infarten och cykelbanan vid högvatten.

### 5.2.2 Infarter till Sysav och Sjölunda längs Spillepengsgatan

Infarterna till Sjölanda och Sysav från Spillepengsgatan bildar öppningar i den föreslagna jordvallen. En dialog bör hållas med berörda intressenter för att fastslå vilket typ av tillfälliga översvämningsskydd som är lämpliga att använda sig av vid dessa infartsvägar, och hur lösningen bäst utformas.

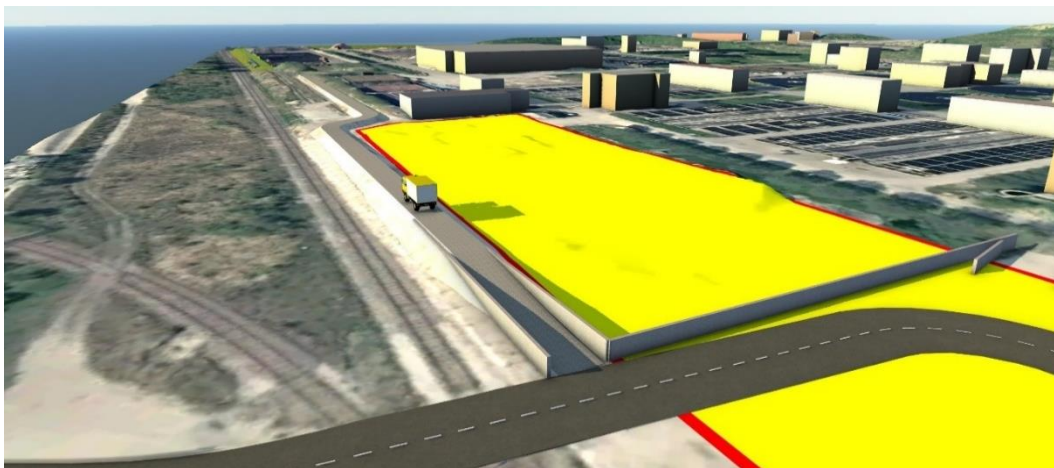
## 6 Nya Sjölanda

Området kring nya Sjölanda är under uppbyggnad och förutsättningarna för anläggandet av översvämningsskydd i detta område förändras i takt med utbyggnaden. Det förslag som presenteras i Swecos visualiseringsfilmer och presentationsmaterial är en mur med krönnivå +4,0 m (RH2000). I samband med att området byggs ut kan marknivåer och byggnader utformas för att vara en del av översvämningsskyddet, och på så sätt ersätta delar av den föreslagna muren. Vid fältbesök på platsen identifierades befintliga

byggnader inom nya Sjölunda som skulle kunna inkluderas i ett framtida skydd. Detta är något som bör beaktas vid fortsatt planering och höjdsättning av området.

## 6.1 Höjning av befintlig grusväg

Mellan nya Sjölunda och befintliga spår väster om området löper en grusväg. Denna grusväg föreslås höjas till nivå +4,0 m (RH2000). De befintliga marknivåerna längs den aktuella sträckan är inte kända då delar av sträckan är under ombyggnad. Baserat på tillgängligt underlag bedöms den erforderliga höjningen av grusvägen till mellan ett par decimeter och 1,5 m. Figur 5 visar en visualisering av lösningsförslaget vid nya Sjölunda. Gulmarkerat område i figuren visar områden där marknivåerna förändras i samband med ombyggnaden. Muren ansluter till den upphöjda grusvägen för att skapa en sammanhängande höjdrygg.



*Figur 5 Visualisering av lösningsförslag vid nya Sjölunda. Gulmarkerat område visar område där marknivåerna förändras i samband med ombyggnaden av nya Sjölunda. En mur föreslås inom gulmarkerat område, denna kan eventuellt ersättas/kompletteras av andra lösningar i samband med utbyggnad av området. Muren ansluter till en grusväg som höjs upp till +4,0 m för att skapa en sammanhängande höjdrygg.*

## 6.2 Befintliga höjdryggar i norr

I den norra delen av området finns befintliga höjdryggar. Dessa höjdryggar föreslås vara en del av översvämningsskyddet genom att dessa kopplas samman med den upphöjda grusvägen såsom illustreras i figur 6.



Figur 6 Visualisering av hur grusvägen kan sammankopplas med de befintliga höjdryggarna i den norra delen av området för att skapa en sammanhängande höjdrygg.

De befintliga höjdryggarna behöver höjas upp något för att nå upp dimensioneringsnivån +4,0 m (RH2000). Höjdryggarna längs den norra sidan som vetter mot havet föreslås anläggas med högre krönnivå för att bättre kunna stå emot eventuell vågkraft som den kan utsättas för i samband med storm. Närmare studier krävs för optimering av krönnivå längs denna sträcka.

## 7 Kostnader

Sweco har tagit fram en kostnadsuppskattning för lösningsförslaget. För detaljer kring kostnadsberäkningen hänvisas till PM *Översiktlig kostnadsuppskattning Sjölunda*

*översvämningsskydd.* Den sammantagna kostnaden för lösningsförslaget uppskattas till 14,5 miljoner kronor. De ingående posterna är:

- Mur längs Nordreflintsvägen: 7,8 miljoner kronor
- Murar kring nya Sjölunda: 2,2 miljoner kronor
- Höjd grusväg: 0,9 miljoner kronor
- Vallar: 0,6 miljoner kronor

Till detta tillkommer kostnader för projektering (8 %), byggledning (8 %) samt oförutsedda kostnader (10 %), vilket ger en slutsumma på 14,5 miljoner kronor.

## 8 Vidare arbete

Swecos lösningsförslag bygger på att ett sammanhängande skydd skapas runt Sjölunda och Sysav. Det bör utredas vilka konsekvenser marköversvämning riskerar att leda till inom respektive verksamhet. Vilka delar av verksamheten riskerar att påverkas, och vid vilka vattendjup? Det är inte uteslutet att det är billigare och/eller mer riskreducerande att identifiera svaga punkter och vidta lokala åtgärder kring dessa än att anlägga en sammanhängande skyddsring kring hela området

Om utredningen ovan visar att det är motiverat att fortsätta utreda ett sammanhängande skydd bör följande punkter utredas vidare:

- Utred förutsättningarna för spontning längs Nordreflintvägen närmare. Om spontning kan ske (utan att erosion av slänten ökar) så löser detta många problem med utrymmesbrist och långsam framdrift
- Utred hur avvattning/bräddning påverkas av en mur (eller en spont) längs Nordreflintvägen
- Identifiera utloppsledningar som korsas av skyddet längs Nordreflintvägen, och hur anpassning kan göras av dem eller till dem
- Inled samtal med övriga intressenter inom den mark som behöver tas i anspråk. Detta är exempelvis markägare, ledningsägare, trafikkontor och miljökontor. Inled även samtal med länsstyrelsen, då översvämningsskydd definitionsmässigt är markavvattning som kräver dispens från markavvattningsförbudet och tillstånd enligt miljöbalken.

## 9 Referenser

Sweco. (2016). Strategi mot extrema högvatten i Malmö - Delområde 1 till 3 .

10(10)

RAPPORT  
2019-09-24  
GRANSKNINGSHANDLING  
ÖVERSVÄMNINGSSKYDD NYA SJÖLUNDA  
AVLOPPSRENINGSVÄRK