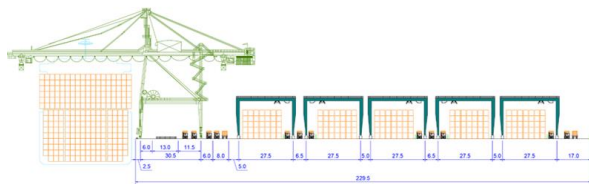


Dagvattenutredning

Nya containerhamnen, Helsingborg
Helsingborgs hamn AB

Moving the container terminal



Sweco AB	RegNo 556542-9841
Uppdrag	Dagvattenutredning
Uppdragsnummer	30054090
Kund	Helsingborgs Hamn Aktiebolag
Ver	3.0
Datum	2023-06-22
Upprättad av	Elin Nilsson, Louise Söderberg, Stina Stomberg (miljökvalitetsnormer) och Therese Eklund (miljökvalitetsnormer)
Granskad av	Erik Magnusson och Therese Eklund (miljökvalitetsnormer)
Godkänd av	Louise Söderberg
Dokumentreferens	dagvattenutredning hhab.docx

Innehållsförteckning

1.	Inledning	5
1.1	Omfattning	5
1.2	Organisation	5
1.3	Underlag	5
2.	Riktlinjer för planering av dagvatten	6
2.1	P110	6
2.2	Miljökvalitetsnormer för vatten	6
2.3	Dagvattenpolicy Helsingborg	6
2.4	Dagvattenplan Helsingborgs stad	6
2.5	Krav på rening av föroreningar	7
2.6	Ökade havsnivåer	7
3.	Befintliga förutsättningar	9
3.1	Områdesbeskrivning	9
3.2	Geotekniska förutsättningar och grundvatten	10
3.3	Riks-, natur- och kulturintressen	10
3.4	Nuvarande topografi och flödesvägar	11
3.5	Vattenförekomster	13
3.6	Markavvattningsföretag	17
3.7	Befintliga VA-ledningar och dagvattenhantering	17
3.8	Övriga befintliga ledningar	17
4.	Framtida förutsättningar	18
4.1	Planerad markanvändning	18
4.2	Planerad verksamhet	19
4.3	Omlokalisering av hamnverksamhet	19
5.	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	20
5.1	Beräkningsmetod	20
5.2	Markanvändning och avrinningskoefficienter	20
5.3	Dagvattenflöden	21
5.4	Erforderlig fördröjningsvolym	21
6.	Skyfallsanalys	22
6.1	Kritiska punkter för skyfall	22
6.2	Föreslagen åtgärd för skyfallshantering	26
7.	Översvämningsrisk från havet	27
8.	Släckvattenhantering	28
9.	Föroreningsanalys	29
9.1	Dagvattenanalys	29
10.	Förslag till dagvatten- och skyfallshantering	33
10.1	Skyfall från staden	33
10.2	Hamnområdet	33
11.	Avstämning mot miljökvalitetsnormer för vatten	38
12.	Slutsats	40
13.	Identifierade kritiska faktorer	42
14.	Litteraturförteckning	43
Bilaga 1 – PM Släckvattenvolym Helsingborgs hamn		

Sammanfattning

Containerterminalen i Helsingborgs Hamn planeras att omlokaliseras. Syftet med omlokaliseringen är att möta ökade behov av hamnkapacitet, större djup, längre kajer, växande godsvolymer, byte av hanteringssätt till fossilfri drift och att uppnå klimatanpassning i form av höjd marknivå för hamnen. Sweco har på uppdrag av Helsingborgs hamn AB (HHAB) tagit fram en dagvattenutredning som ska utgöra underlag till nytt miljötillstånd. Påverkan på recipienten från dagvattenutsläpp samt påverkan på skyfallssituationen i närområdet har utretts.

Utredningsområdet som har definierats är cirka 52 ha stort och innefattar aktuellt exploateringsområde samt närliggande fastigheter. Expanderingen av utredningsområdet har gjorts för att försäkra en helhetsbild av dagvatten- och skyfallshantering i området. En stor del av utredningsområdet har hamnverksamhet som befintlig markanvändning. Utfyllnad i havet samt exploatering av den södra delen av utredningsområdet, som idag är en gräsbeklädd gammal deponi, innebär en utökad reducerad area. Reducerad area motsvarar den andel av den totala arean som kan bidra till avrinningen, ju mer hårdgjord yta desto större blir avrinningen. Ökningen av den reducerade arean är dock inte den största bidragande faktorn till ett ökat flöde. Det är istället klimatfaktorn på 1,25 som används för anpassning till ett troligt framtida klimat som ökar det dimensionerande flödet. Totalt ska ledningsnätet för hamnen kunna hantera ett dimensionerande flöde på ca 8 800 l/s upp till hjässa samt 12 650 l/s upp till marknivå.

Avvattnings av hamnområdet till brunnar kan ske med tvärfall eller kuvertfall vilket projekteras utefter önskemål såsom till exempel framkomlighet för fordon. Avvattnings för hamnen ska ske sektionerat och separat från kommunalt dagvattensystem. Detta möjliggör en dagvattenhantering där hamnen har kontroll över och kan mäta sina egna utsläpp. Ett sektionerat och avskilt system möjliggör också enklare hantering i fall av olycka.

I reningssyfte och som skydd för spillolyckor ska dagvatten passera brunnsfilter, oljeavskiljare och biofilter. Dagvattensystemet ska vara avstängningsbart och kunna hantera erforderlig släckvattenvolym på cirka 115 m³. Biofilter föreslås placeras längs Zenitgatan, dagvattenledningar från hamnen släpper vatten till biofilter där dagvattnet får infiltrera och sedan ledas bort med dräneringsledning i botten av biofiltret. Biofiltret behöver anpassas efter omgivning och möjligt ytanspråk. Total dagvattenvolym från hamnområdet som ska passera biofilter är ca 1 740 m³ för att kunna säkerställa rening av 90% av årsmedelnederbörden. Med rening av denna andel säkerställs att den mest förorenade delen av nederbörden transporteras igenom reningsanläggningarna.

Recipienten för hamnen är vattenförekomsten Helsingborgsområdet, aktuell ekologisk status för vattenförekomsten Helsingborgsområdet är bedömd till *måttlig*, vilket främst är knutet till övergödning på grund av näringsämnesbelastning. Den beslutade miljö kvalitetsnormen för ekologisk status är *måttlig* med tidsfrist till år 2027 till följd av hydromorfologisk påverkan från hamnen. Den aktuella kemiska statusen för Helsingborgsområdet är *uppnår ej god* på grund av att de prioriterade ämnena antracen, bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar och tributyltennföreningar överstiger gränsvärdena för god kemisk status enligt HVMFS 2019:25. Den senaste beslutade miljö kvalitetsnormen för kemisk ytvattenstatus är *god* kemisk ytvattenstatus, med undantag i form av mindre stränga krav för polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver. Undantag i form av tidsfrist till år 2027 är beslutade för antracen, tributyltennföreningar, samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Med rening av dagvatten genom brunnsfilter och biofilter bedöms den planerade hamnen inte leda till att någon av de undersökta kvalitetsfaktorerna i vattenförekomsten Helsingborgsområdet försämras på ett sätt som medför att verksamheten skulle vara otillåten enligt 5 kap. 4 § miljöbalken. Det sker en så pass stor reduktion i halter och mängder av de undersökta ämnena, från före exploatering till efter exploatering med rening, att utsläppen inte bedöms äventyra uppfyllandet av miljö kvalitetsnormerna i vattenförekomsten Helsingborgsområdet. Inte heller riskerar aktuell statusklassning för någon av kvalitetsfaktorerna att försämras till följd av exploateringen.

Vid mycket stor nettonederbörd till exempel vid kraftiga långvariga regn eller vid intensiva kortvariga regn ska första delen av regnet omhändertas i dagvattensystemet, resterande leds genom höjdsättning över kajkant direkt till havet. Den planerade markhöjningen av hamnområdet kommer påverka rinnstråk från staden ut i havet. Det är viktigt att säkerställa att vatten från staden vid

händelse av skyfall, kan avledas säkert utan negativ påverkan på befintliga byggnader och viktiga samhällsfunktioner. Skyfall från staden föreslås ledas ytligt längs hamnens östra sida och längs ytterkant på biofilter. Befintliga höjder möjliggör att skyfallsstråk längs hamnen ifrån strax norr om Västra Tallgatan till Stormgatan. En skyfallskulvert under hamnen vid Stormgatan ska leda skyfallsvatten ut till havet. Denna tunnel behöver ha en tvärsnittsarea på cirka 2,1 m² för att kunna avleda skyfallsflödet på cirka 4 600 l/s.

Avledning norr och söder om skyfallsstråket måste säkerställas i ett senare skede då höjdsättningen för hamnen samt anslutning till omgivande mark projekteras. Det kan bli aktuellt med fler skyfallskulvertar under hamnen eller att leda förbi vatten norr respektive söder om hamnen. Möjlighet till sekundär avledning söder om hamnområdet då skyfallskulverten går full måste också säkerställas.

Vid en höjd nivå på hamnen kommer hamnen och staden inte påverkas negativt av en beräknad höjd havsnivå fram till 2100. Befintliga kommunala dagvattenledningar med utlopp i hamnområdet kommer med höjd havsnivå bli dämda, hur högt upp i systemet dämningen når kräver vidare utredning för att avgöra. Dämningen av ledningarna kommer leda till att ett lägre flöde kan avledas i dessa. Detta är dock ett problem som hela Sverige står inför och inget som är en konsekvens av denna plans framfart. Dimensionerande medelvattennivåhöjning på 1 m vid år 2100 leder inte till översvämning över befintlig marknivå vilket säkerställer att föreslagen skyfallskulvert kommer att kunna ge passage för skyfall från staden. Vid tillfälliga höjningar av medelvattenytan till följd av extrema vädersituationer, med dimensionerande nivåer på 3,5 m kan havsvatten tränga upp i skyfallskulverten. Skyfallskulverten bör därmed utformas med skyddsbarriär. Historiskt sett fördelar sig väderhändelserna på året och sannolikheten att både skyfall och en extrem väderhändelse inträffar samtidigt är låg.

Det kommer inom projektet bli behov av ledningssamordning med samtliga ledningsägare som har ledningar inom hamnområdet samt Zenitgatan. U-områden kan bli aktuella och deras utbredning behöver då säkerställas. Hamnen kommer påverka ledningar genom både dess höjning och förändrad utbredning, befintlig funktion hos samhällsviktiga ledningar ska bibehållas. Ledningssamordningen kommer sätta några av de förutsättningar som krävs för att säkerställa att dagvattenanläggningar får plats i exempelvis Zenitgatan.

1. Inledning

Sweco har på uppdrag av Helsingborgs Hamn AB (HHAB) genomfört en dagvattenutredning för en ny containerterminal. Den nuvarande terminalen behöver troligen omlokaliseras på grund av behov för bland annat ökad hamnkapacitet och klimatanpassning. Omlokaliseringen kräver ett nytt miljötilstånd och kräver därmed en dagvattenutredning för att utreda påverkan på recipient från dagvattenutsläpp. Dessutom krävs en utredning kring verksamhetens påverkan på skyfallssituationen i närområdet.

1.1 Omfattning

Ett utredningsområde på cirka 52 hektar inom fastigheterna Helsingborg Planteringen 1:21, Planteringen 1:14, Planteringen 1:9, Planteringen 1:9, Planteringen 1:8, Planteringen 1:90, Zenit 2, Zenit 3, Kopparverket 8 samt Kopparverket 11 har specificerats.

Utredningsområdets storlek baseras på samråd med beställaren och stadsbyggnadsförvaltningen i Helsingborgs stad. Utredningen syftar till att beskriva dagvattensituationen i området med dess dimensionerande flöden för nuvarande och framtida markanvändning.

En övergripande skyfallsanalys utförs för befintlig och framtida situation med identifiering av lågpunkter, skyfallsleder och potentiella riskområden. Skyfallsanalysen ska också ta hänsyn till en höjning av kajer och containerterminalen för att minimera risken för översvämning vid en framtida havsnivåhöjning. Övergripande analys av höjd havsnivå utförs för befintlig och framtida situation med resonemang kring påverkan av dagvattenhantering. Utredningen tar även hänsyn till släckvattenhantering.

Slutligen utreds föroreningsituationen för dagvattenflöden och en analys över påverkan på recipientens möjlighet att uppnå beslutade miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten genomförs. Skyddsåtgärder och lösningsförslag för dagvattenhanteringen föreslås.

Utredningen använder SWEREF99 13 00 samt SWEREF99 TM och RH2000.

1.2 Organisation

Beställare: Helsingborgs hamn AB

Uppdragsledare: Louise Söderberg

Handläggare: Elin Nilsson och Stina Stomberg

Intern kvalitetsgranskare: Erik Magnusson och Therese Eklund

1.3 Underlag

- P110: Avledning av dag- drän- och spillvatten (Svenskt Vatten, 2016)
- Situationsritning HHAB Södra alternativet (Helsingborgs hamn AB, 2022)
- PM Hamnflytt och verksamhetsbeskrivning (Helsingborgs hamn AB, 2023)
- Befintligt internt VA till Sweco - Model (Helsingborgs hamn AB, 2023)
- Förslag på utlopp i ny hamn - Model (Helsingborgs hamn AB, 2023)
- Grundkarta befintligt område (Helsingborgs hamn AB, 2023)
- Grundkarta befintlig verksamhet (Helsingborgs hamn AB, 2023)
- Ledningskollen genomförd februari 2023
- Scalgo Live (data, nedladdad 2023)
- Utredningsområde dagvatten (stadsbyggnadsförvaltningen i Helsingborgs stad, 2023)
- Lantmäteriets nationella höjdmodell, 1x1 m, RH2000 (data, nedladdad 2023)
- Dagvattenplan och dagvattenprogram Helsingborgs stad, Dagvattenpolicy NSVA (Helsingborgs stad & NSVA, 2015)
- SGU:s jordartskarta, jorrdjupskarta, grundvattenkarta, genomsläplighetskarta
- Vattenkartan (VISS)
- PM – Släckvattenvolym Helsingborg hamn (Sweco, 2023)

2. Riktlinjer för planering av dagvatten

2.1 P110

Svenskt Vattens publikation P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta krav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Huvudbudskapen i P110 är övergripande krav och förutsättningar för samhällets avvattnings i form av riktlinjer för dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensioner och utformning av nya spillvattenledningar samt hur vatten från husgrundsdräneringar ska avledas och tas om hand.

Nya dagvattensystem ska utformas och höjdsättas så att det vid överbelastning av avlopssystemet inte kan uppstå några skador på fastigheter. Detta innebär också att höjdsättning av byggnader måste anpassas så att ytligt rinnande dagvatten inte orsakar skada vid exempelvis ett skyfall. Ledningar ska dimensioneras för den så kallade "hjässnivån" (fullt rör) samt för marknivån och vatten som inte får plats i ledningarna kan komma att behöva hanteras ovan mark. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med en klimatkoefficient då beräkning av dagvattenflöden görs.

2.2 Miljökvalitetsnormer för vatten

EU:s ramdirektiv för vatten (eller vattendirektivet) (2000/60/EG) och dotterdirektivet om miljökvalitetsnormer (2008/105/EG), definierar de svenska (och europeiska) målen för förvaltning av alla former av vatten. Målen har införlivats i svensk lagstiftning genom femte kapitlet i miljöbalken, förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön liksom förordningen (2017:868) med länsstyrelseinstruktion.

Sveriges ytvatten är idag indelade i geografiska delområden som kallas vattenförekomster och fem vattendelegeringar har tagit beslut om kvalitetskrav (miljökvalitetsnormer) för ekologisk status och kemisk ytvattenstatus för vattenförekomsterna inom respektive distrikt. Aktuell status i förekomsterna bedöms och uppdateras fortlöpande.

Miljökvalitetsnormer för ytvatten (sjöar, vattendrag och kustvatten) beskriver målet som ska uppnås för varje vattenförekomst. Syftet med miljökvalitetsnormerna är att tillståndet i våra vattenförekomster inte ska försämrats och att de ska uppnå en bestämd miljökvalitet. Grundregeln är att miljökvalitetsnormen ska fastställas till "god status", och att normen ska uppnås innan aktuell förvaltningscykel är slut (för närvarande år 2021). Beroende på vattenförekomstens nuvarande status kan vattendelegeringarna fastställa kvalitetskrav på en nivå som är lägre än god status, alternativt att tiden för när god status ska vara uppnådd skjuts fram.

2.3 Dagvattenpolicy Helsingborg

Med syftet att beskriva vilka grundprinciper som gäller för hantering av dagvatten i Helsingborgs stad har en dagvattenpolicy tagits fram av Helsingborgs stad och NSVA. Policyn beskriver att utöver robusta dagvattensystem måste planering ske kring vilka vägar som vattnet ska ta vid de kraftigaste regnen. Höjdsättning bör utföras så att det inte bildas instängda områden där vatten kan samlas och orsaka skador på hus eller andra anläggningar. När dagvattensystem blir överbelastade och vatten rinner på markytan ska sekundära avrinningsvägar träda i funktion.

2.4 Dagvattenplan Helsingborgs stad

Ett tillvägagångssätt för att utreda dagvattenkvalitet och dess miljöpåverkan har tagits fram i Dagvattenplan Helsingborgs stad. Detta sammanfattas i tre följande steg:

1. Bedöm förväntade halter genom schablonstabeller av till exempel StormTac för mindre områden eller för områden med relativt enhetlig markanvändning. Schablonberäkningar i

StormTac (eller uppmätta värden) kan bli aktuellt vid större exploateringar och vid blandad markanvändning. Föroreningsinnehåll ska uttryckas i halter (per liter) och i mängder (kg/år).

2. Jämför förväntade halter med riktvärden.
3. Bedöm miljöpåverkan i recipienten baserat på dess klassificering och skillnaderna mellan förväntade halter och riktvärden. En bedömning om området befinner sig inom en grundvattentäkt eller annat skyddsområde.

En bedömning ska göras av rimligheten av att utföra en åtgärd (både tekniskt och ekonomiskt) i relation till vilken nytta för miljön att åtgärden skulle innebära (Helsingborgs stad & NSVA, 2015).

2.5 Krav på rening av föroreningar

I bilaga 1 i Dagvattenplan Helsingborgs stad presenteras riktvärden som gäller för dagvattenutsläpp i kommunerna Båstad, Bjuv, Helsingborg, Landskrona, Svalöv och Åstorp. Riktvärdena visas i Tabell 1 och ska inte ses som en direkt kravgräns utan fungera som ett underlag för jämförelse. Bilagan understryker vikten av att ta hänsyn till recipientens känslighetsgrad och att krav på åtgärder endast kan ställas i förenlighet med miljöbalken.

I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25), finns gränsvärden för de prioriterade ämnena och bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen. De prioriterade ämnena ligger till grund för klassningen av kemisk ytvattenstatus och de särskilda förorenande ämnena är en kvalitetsfaktor under ekologisk status. I Tabell 1 visas gränsvärden och bedömningsgrunder som gäller för kustvatten och vatten i övergångszon, för ett urval av ämnen. Observera att dessa halter avser filtrerade prov samt att det för koppar är biotillgänglig halt som avses och att vad gäller arsenik och zink så ska hänsyn tas till naturlig bakgrund, om den naturliga bakgrunden hindrar efterlevnad av värdena.

Noteras bör att nedan angivna gränsvärden och bedömningsgrunder gäller i klassade vattenförekomster. De representerar således inte halter som ska appliceras rakt av i ett verksamhetsvatten, dagvatten exempelvis.

Tabell 1. Riktvärden för dagvattenutsläpp i Helsingborg enligt NSVA. Tabellen avser årsmedelvärden och det är total halt det vill säga ofiltrerade prover som värdena åsyftar. Efter kontakt med NSVA har halten för olja justerats från 5 000 till 1 000 µg/l. Gränsvärden och bedömningsgrunder presenteras (i enlighet med HVMFS 2019:25).

Ämne eller parameter	Riktvärde NSVA [µg/l]	Gränsvärden, årsmedel, för kemisk ytvattenstatus [µg/l]	Bedömningsgrund, årsmedel, för särskilda förorenande ämnen [µg/l]
Fosfor (P)	200	-	-
Kväve (N)	2 000	-	-
Bly (Pb)	8	1,3	-
Koppar (Cu)	18	-	2,6
Zink (Zn)	75	-	3,4
Kadmium (Cd)	0,4	0,2	-
Krom (Cr)	10	-	3,4
Nickel (Ni)	15	8,6	-
Kvicksilver (Hg)	0,03	0,07*	-
Suspenderat material (SS)	40 000	-	-
Oljeindex (olja)	1 000 (5 000)	-	-
Bens(a)pyren (BaP)	0,03	0,00017	-
Arsenik (As)	-	-	0,55

* Gränsvärde maximal tillåten koncentration, andra ytvatten.

2.6 Ökade havsnivåer

Översvämningsrisken från höga havsnivåer består av två komponenter, dels medelvattenytans nivå, dels tillfälliga höjningar av medelvattenytan till följd av extrema vädersituationer. Med klimatförändringar förväntas medelvattenytan genomgå en permanent ökning vilket kommer resultera

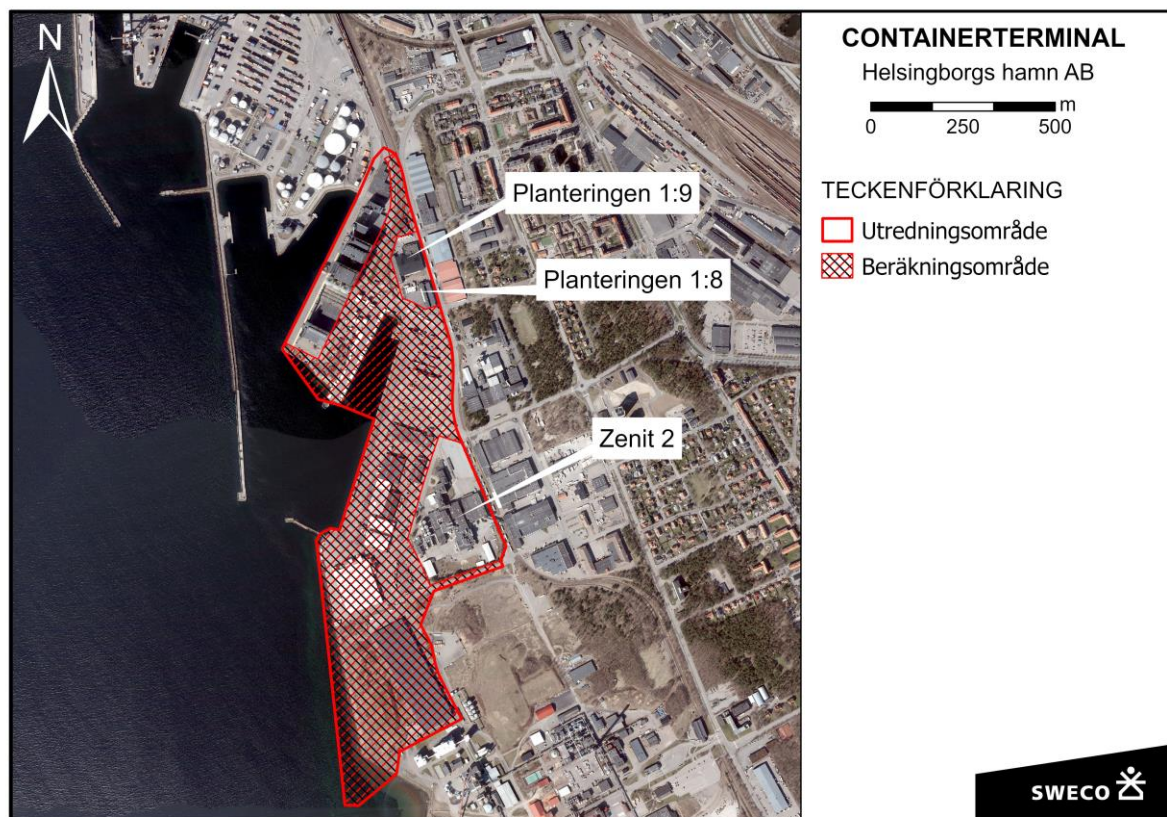
i att tillfälliga högvatten når högre nivåer i framtiden. För fördjupning av översiktsplan för H+ området (FÖP H+) har övergripande ställningstaganden kring dimensionerande framtida havsnivå beskrivits i PM Stigande havsnivå. H+ området är ett stadsförnyelseprojekt med stadsdelarna Oceanhamnen, Universitetsområdet, Husaområdet och Gåsebäck. FÖP H+ planområde omfattar ett sex gånger större område än H+ där även Sydhamnen ingår. Medelvattennivån anges på cirka 1 m över havet och en extrem vattennivå på 3,5 m (Helsingborg stad, 2012).

3. Befintliga förutsättningar

3.1 Områdesbeskrivning

Den befintliga containerterminalen är belägen vid Västhamnen och Sydhamnen ca 1,5 km söder om centrala Helsingborg. Vid en trolig omlokalisering kommer containerhamnen flytta ytterligare ca 1 km söderut, men fortsatt vara lokaliserad inom Sydhamnen. Den nya containerhamnen angränsar till Öresund (Helsingborgsområdet) i väst och i övrigt mot andra verksamheter. Därmed angränsar inte hamnen direkt mot något bostadsområde. Marken som ska exploateras med den nya hamnen består i hög grad av hårdgjorda ytor men en mindre del i söder är grönyta som tidigare varit deponi. Den nya hamnen utgör ett beräkningsområde vilket används för flödes- och föroreningsberäkningar.

Utredningsområdet sträcker sig en bit utanför den planerade exploateringen för att utreda påverkan av markhöjningen av containerterminalen. Vid framtagande av dagvattenutredning är det inte fastställt hur anslutning till omgivande mark ska utföras. Spannmålsterminalen ska behålla sin utformning men en anslutning till det nya området måste projekteras. Det samma gäller för fastigheterna Helsingborg Planteringen 1:8 och 1:9 samt Zenit 2. Markhöjningen kommer orsaka påverkan på omgivande fastigheter framför allt vid en skyfallssituation. Dagvattenutredningen blir ett underlag kring vilka kritiska områden som uppstår. Utredningsområdet och beräkningsområdet presenteras i Figur 1.

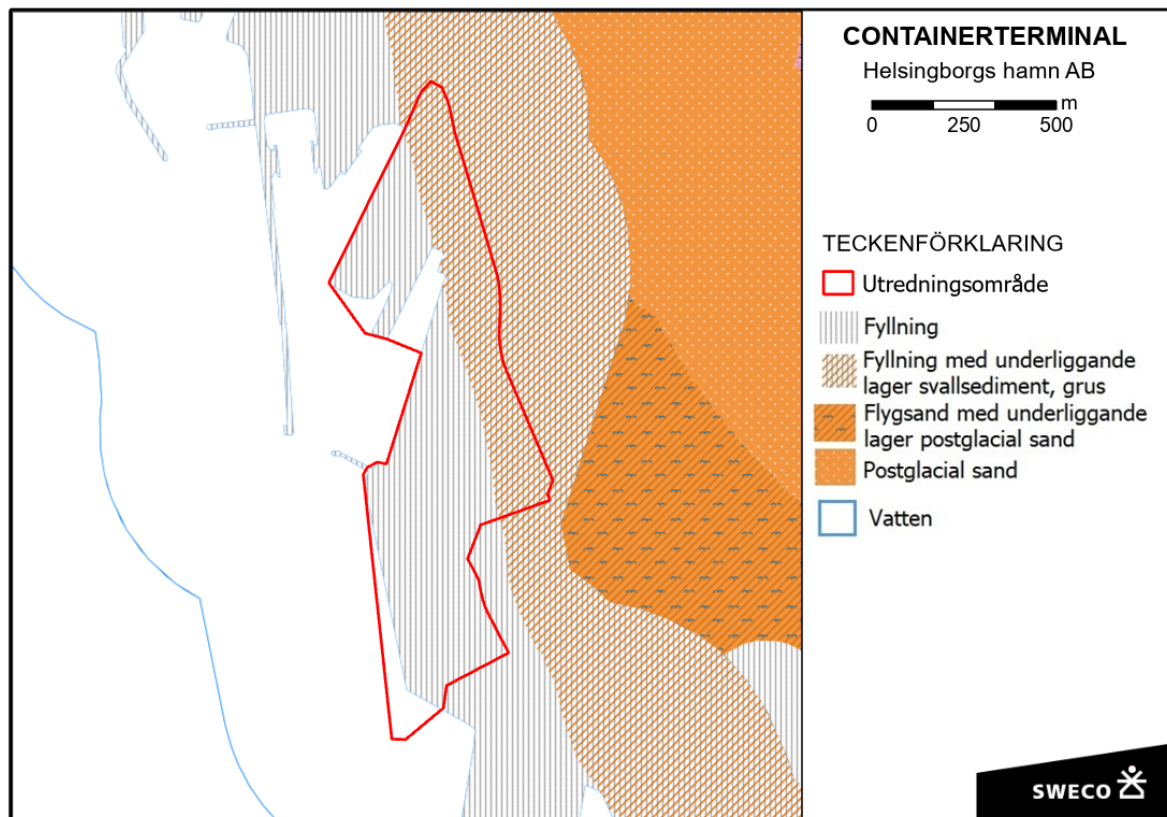


Figur 1. Översikt av hamnområdet med befintliga förutsättningar, i utredningsområdet ingår angränsande fastigheter till ny containerterminal dels för att plangräns i samband med framtagande av denna utredning inte är fastställt, dels för att försäkra en helhetsbild av dagvattenhanteringen i området.

3.2 Geotekniska förutsättningar och grundvatten

Enligt SGU:s jordartskarta består undersökningsområdet i majoritet av fyllningsmaterial. I den norra delen av området finns även ett underliggande lager svallsediment med grus. Jordarternas utbredning i eller nära markytan visas i Figur 2. Det av SGU skattade jorddjupet ned till berg i området är mellan 5–10 m i norr och 10–20 m i söder. Området beskrivs vidare av SGU ha en hög genomsläpplighet i fyllningsmaterialet. Eftersom hela hamnområdet utförs som hårdgjord yta blir infiltration inte aktuellt.

SGU:s kartvisare för grundvatten beskriver att sedimentberget har goda uttagsmöjligheter med mediankapacitet 500–1500 m³/d.

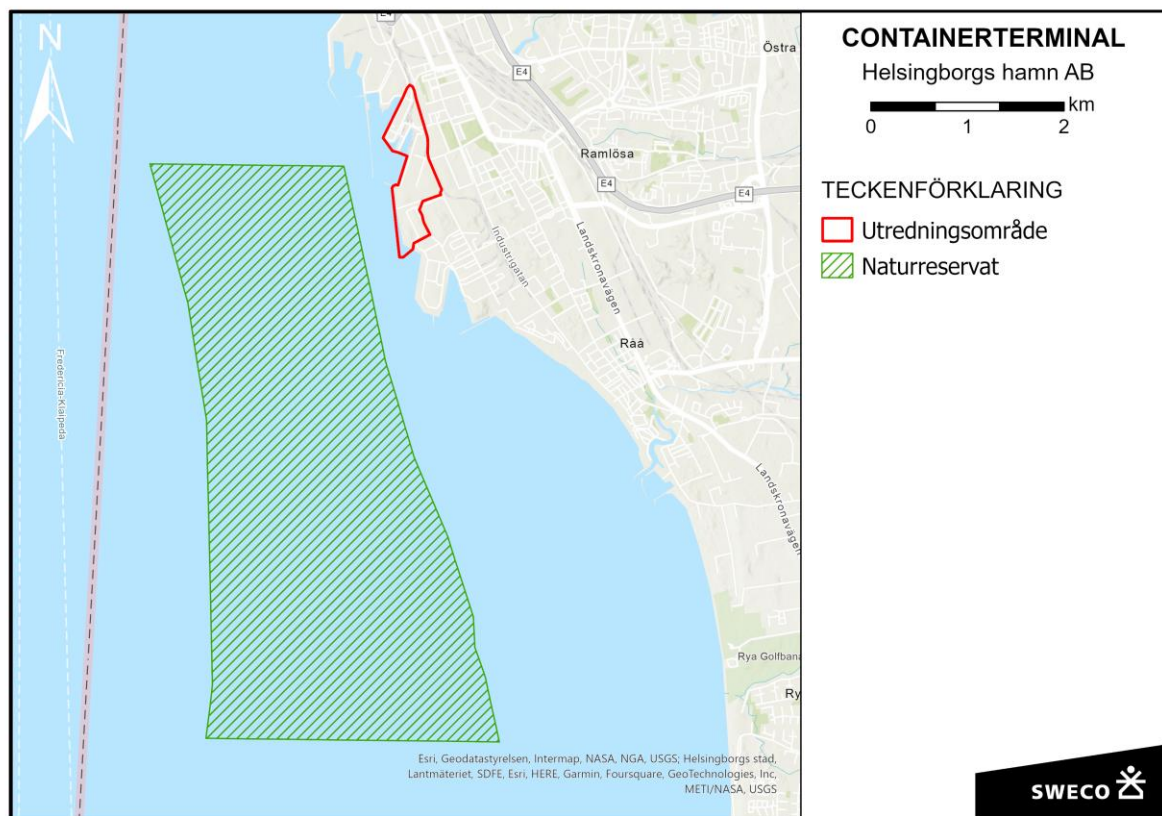


Figur 2. Jordarter i planområdet och dess omgivning. (SGU:s digitala kartverktyg)

3.3 Riks-, natur- och kulturintressen

Naturreservatet Knähaken med en area på 1 362,5 ha är placerat ute till havs sydväst om Sydhamnen (Figur 3). Beslut om bildande av Naturreservat togs 2001 med syftet att bevara biologisk mångfald samt vård och bevara värdefulla naturmiljöer (Naturvårdsverket, 2023).

Området är inom riksintresse för Högexploaterad kust enligt MB 4 kap. 4§. Vidare finns ett flertal riksintressen enligt 3:e kapitlet i miljöbalken: §5 HaV Yrkesfiskare, §4 TV Kommunikationer med riksintresse Hamn, Järnväg, Sjöfart och Väg (Boverket, 2023).

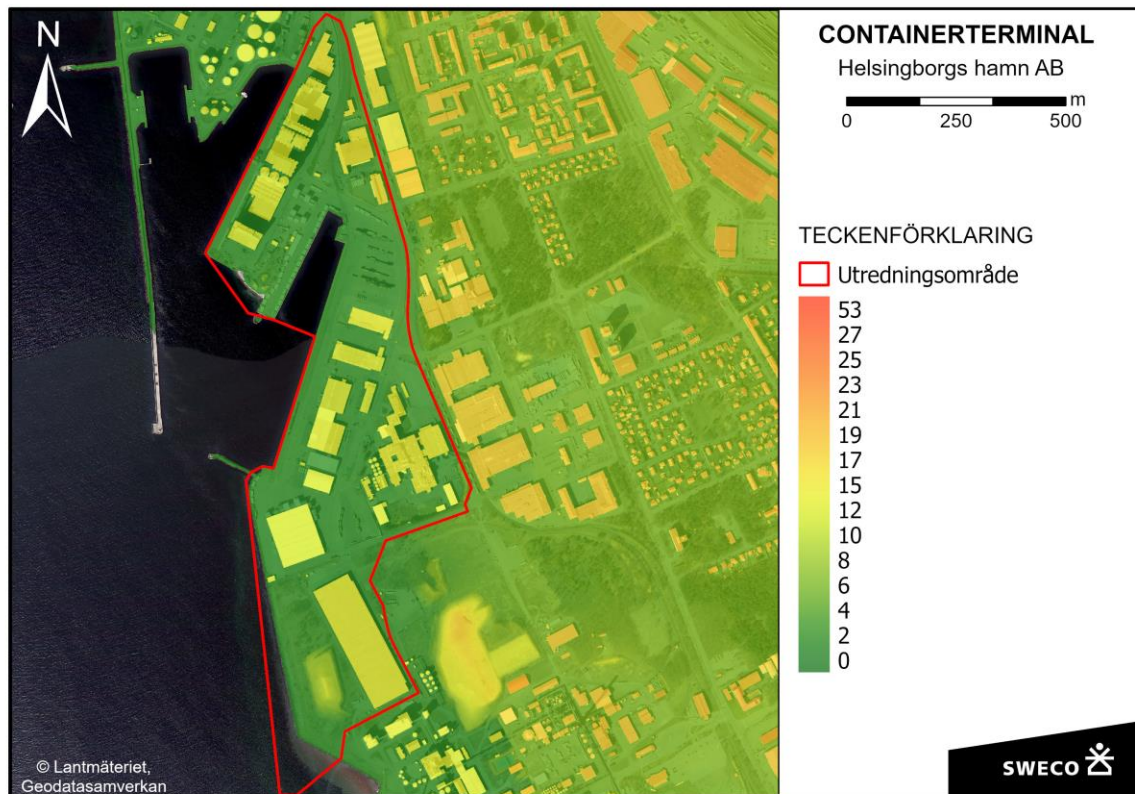


Figur 3. Lokalisering av naturreservatet Knåhaken i förhållande till utredningsområdet.

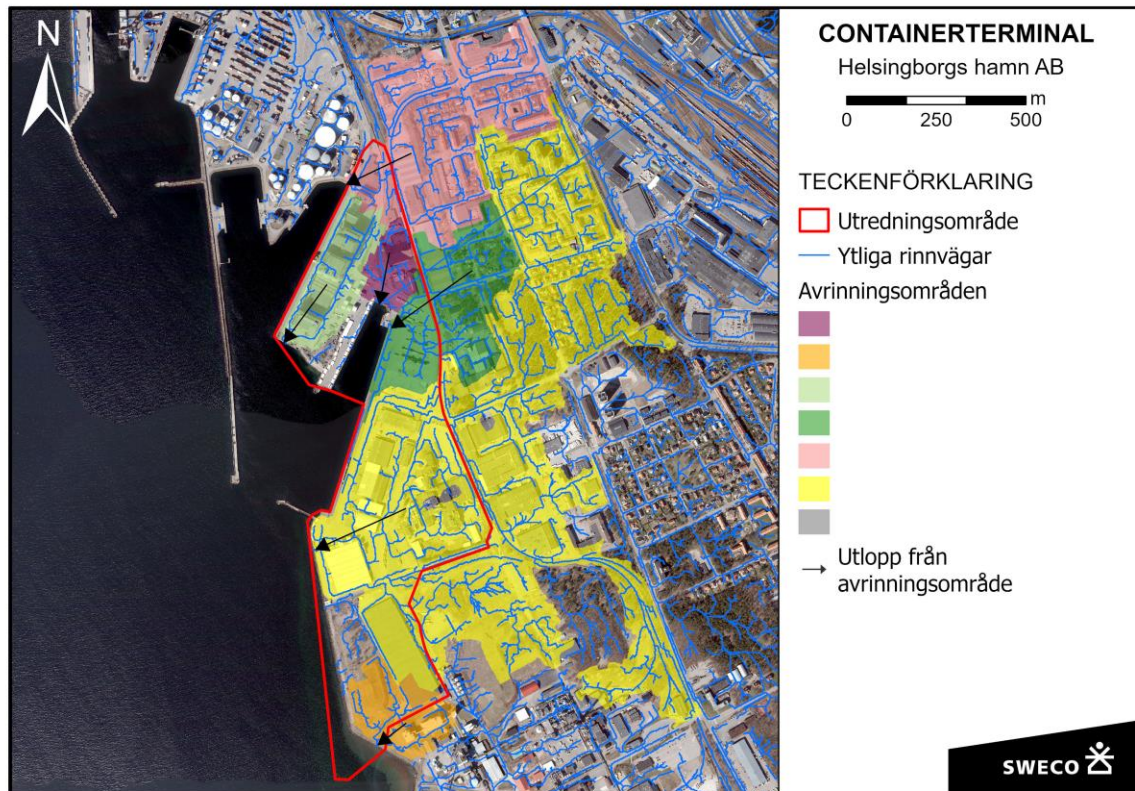
3.4 Nuvarande topografi och flödesvägar

De befintliga höjdförhållandena för utredningsområdet visas i Figur 4. För den del av området som idag används som hamn är topografin jämn på en nivå omkring +2 m och marken är hårdgjord. Marknivån sluttar något uppåt inåt land men överstiger inte +4 m. Söder om befintlig hamn där marken är mindre exploaterad är ytan mer ojämn. Här finns en gammal deponi med en area på omkring 7800 m² vars högsta topp är cirka 9 m över omgivande mark.

Ytlig uppsamling av vatten inom det nya hamnområdet sker i lågpunktsvolym varav majoriteten fylls upp och rinner vidare till havet redan vid små nederbörds mängder. Det webbaserade programmet Scalgo Live visar hur vatten skulle rinna efter att ha nått marken som nederbörd från högre till lägre belägen mark och slutligen nå havet. Modelleringen baseras på att inget vatten infiltreras eller avleds i ledningar samt att tillförseln av nederbörd är konstant vilket blir en förenkling av verkligheten men ger en god överblick på hur ytvatten kommer fördela sig inom området. Ytliga rinnvägar och avrinningsområden vid 100-årsregn visas i Figur 5. Rinnvägarnas utlopp för varje avrinningsområde till havet visas också med pilar. Mindre avrinningsområden där rinnvägarna leds till lokala lågpunkter eller direkt ut till havet har inte inkluderats. Det största avrinningsområdet vid skyfall är cirka 74 ha och har sitt utlopp till havet strax söder om befintlig vågbrytare. En rak flödeslinje i norra delen av utredningsområdet motsvarar en underjordisk ledning med utlopp i havet, den modelleras i Scalgo Live som en flödeslinje med oändlig kapacitet eftersom den leder Gåsebäcken under markytan ut i havet. För mer information se avsnitt 3.6 *Markavvattningsföretag* och 3.7 *Befintliga VA-ledningar och dagvattenhantering*.



Figur 4. Höjddata för utredningsområdet (data från Scalgo Live, 2023). Grön färg symboliserar den lägsta höjden och röd färg den högsta höjden.



Figur 5. Befintliga rinnvägar för ytlig avledning av vatten, större avrinningsområden vid kraftigt regn visas också med respektive utloppspunkter till havet markerat med pilar.

Vid exploatering får flöden som skapar olägenheter för omgivningen inte uppstå enligt PBL. I det aktuella fallet kommer inte utredningsområdet bidra med flöden som måste fördröjas eftersom recipienten, alltså havet är beläget så nära. Därmed är det inte tvunget att efter exploatering behålla de lågpunktsvolymen som finns i befintlig situation. Det finns till exempel inget område nedströms hamnen som kan drabbas av översvämning som orsakats av att vatten inte fördröjts på samma sätt som befintlig situation. Det blir i stället viktigt att de rinnvägar som idag passerar hamnområdet för att nå havet leds om eller hanteras på annat sätt när marken höjs, se avsnitt 6. *Skyfallsanalys*.

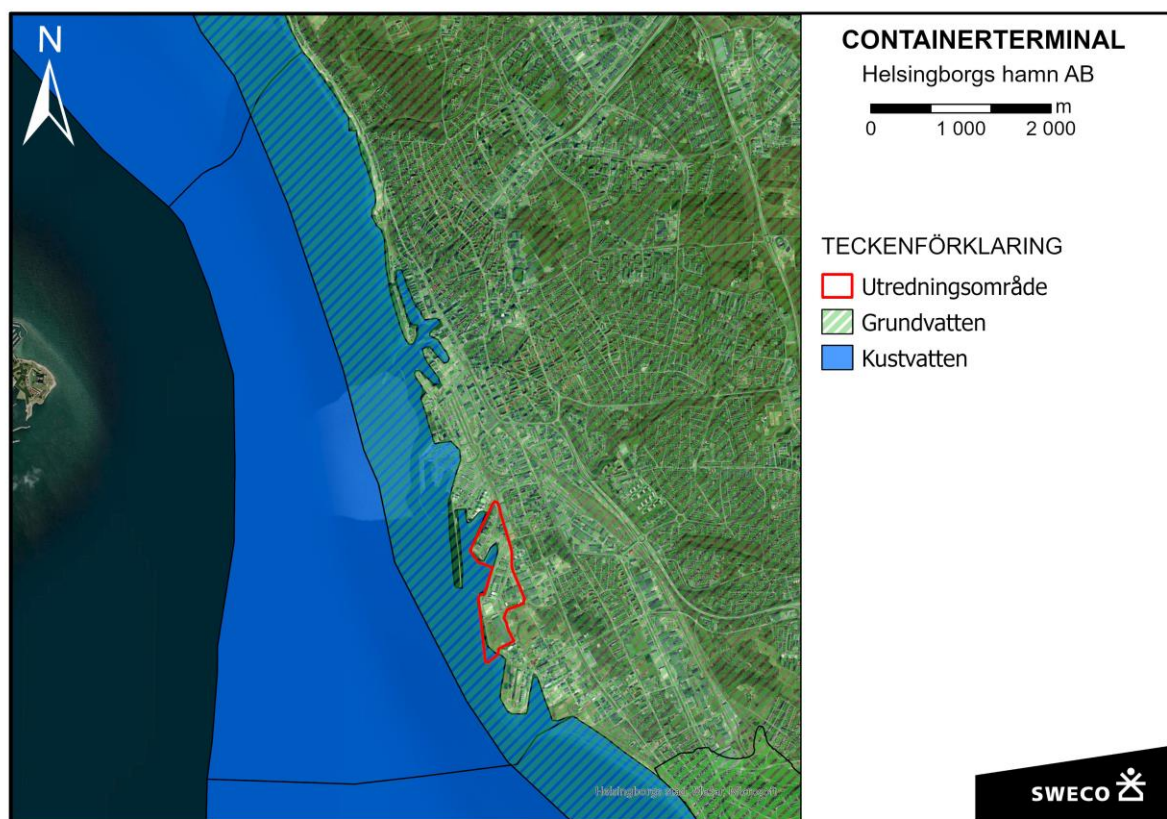
3.5 Vattenförekomster

3.5.1 Allmänt

Vattenförekomsten som mottar dagvatten från aktuell verksamhet är Helsingborgsområdet (WA39114588). Helsingborgsområdet är ett 19 km² stort kustområde i Öresund utanför Helsingborg. Förekomsten sträcker sig från norr om stadsdelen Pålsjö till och med Bulkhamnen i södra Helsingborg, utmed en kuststräcka på cirka 8 kilometer. Data om vattenförekomsten är hämtad från VISS (Vatteninformationssystem Sverige) 2023-04-24 (VISS, u.å.a).

Utredningsområdet ligger även inom grundvattenförekomsten Helsingborgssandstenen (WA79567286), vilket är ett 226 km² stort grundvattenmagasin av typ sedimentär bergförekomst. Data om vattenförekomsten hämtad från VISS (Vatteninformationssystem Sverige) 2023-04-24 (VISS, u.å.b).

Vattenförekomsternas lokalisering i förhållande till utredningsområdet presenteras i Figur 6.



Figur 6. Kustområdet Helsingborgsområdet och grundvattenförekomsten Helsingborgssandstenen i förhållande till utredningsområdet, recipienterna överlappar till viss del varandra.

3.5.2 Helsingborgsområdet (WA39114588)

Ekologisk status

Aktuell ekologisk status för vattenförekomsten Helsingborgsområdet är bedömd till *måttlig* (Tabell 2). Den senaste beslutade miljökvalitetsnormen för ekologisk status är *måttlig* med tidsfrist till år 2027 (Tabell 2). Att uppnå god ekologisk status bedöms enligt VISS vara förbundet med åtgärder som skulle medföra att den samhällsviktiga hamnverksamheten inte längre kan bedrivas i sin nuvarande omfattning. Det har därmed bedömts vara ekonomiskt orimligt att genomföra de åtgärder som krävs för att nå god ekologisk status i vattenförekomsten som helhet. Trots det mindre stränga kravet ska all fysisk påverkan åtgärdas så långt det är rimligt och möjligt. För resterande påverkanskällor ska god status uppnås på kvalitetsfaktornivå. Tidsfrist till år 2027 är tilldelat de kvalitetsfaktorer som kräver längre genomförandetid eller inväntar naturlig återhämtning.

Tabell 2. Aktuell ekologisk status samt beslutad miljökvalitetsnorm för vattenförekomsten Helsingborgsområdet inhämtad från VISS (u.å.a).

Ekologisk status och miljökvalitetsnorm, Helsingborgsområdet (WA39114588)		
Ekologisk status (år 2021)	Måttlig	
Miljökvalitetsnorm ekologisk status (2021)	Måttlig ekologisk status 2027	

Bedömningen av aktuell ekologisk status baseras på klassificeringar av ett antal biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer (Tabell 3). Avgörande kvalitetsfaktorer för aktuell ekologisk status har bedömts vara bottenfauna (biologisk kvalitetsfaktor) och näringsämnen (stödjande kvalitetsfaktor). Båda klassade med måttlig status i VISS.

Bedömningen av växtplankton, ljusförhållanden och näringsämnen har gjorts på extrapolerade data från mätpunkter utanför Landskrona, det vill säga en annan vattenförekomst, och klassningsosäkerheten bedöms därför överstiga 20 %. Kvalitetsfaktorn makroalger och gömfröiga växter baseras på mätdata från vattenförekomsten.

Bedömningen av de särskilda förorenande ämnena arsenik, koppar och zink baseras på mätdata från vattenförekomsten. Klassningens tillförlitlighet bedöms vara hög för koppar, men låg för arsenik och zink. Samtliga tre ämnen har statusklassning *måttlig* i VISS. Punktkällor i form av reningsverk och förorenade områden bidrar med utsläpp av bland annat arsenik, zink och koppar till vattenförekomsten. Diffusa källor såsom urban markanvändning, samt transport och infrastruktur bedöms även de ha en betydande påverkan på vattenförekomsten.

Det ska noteras att övervakningsstationernas representativitet i förhållanden till vattenförekomsten som helhet kan ifrågasättas. Provtagningen är gjord inom ramen för Kemiras kontrollprogram och lokalerna ligger i Bulkhamnen och precis utanför. Detta är ett uppenbart påverkat område och en lokal som ska ligga till grund för bedömningen av status i en vattenförekomst ska ligga utanför omblandningszon, se TECHNICAL GUIDELINES FOR THE IDENTIFICATION OF MIXING ZONES pursuant to Art. 4(4) of the Directive 2008/105/EC, samt Common Implementation Strategy (CIS) for the Water Framework Directive, Technical Background Document on Identification of Mixing Zones. Se även dom i mål nr M 1905-20 daterad den 1 mars 2023 där domstolen konstaterar att vattenförekomstens klassning är baserad på ett bristande kunskapsunderlag.

Tabell 3. Bedömda kvalitetsfaktorer och parametrar för vattenförekomsten Helsingborgsområdet inhämtad från VISS (u.å.a).

Kvalitetsfaktor (senast bedömd)	Parameter (senast bedömd)	Status	
Biologiska			
Växtplankton (2019)		God	
	Klorofyll a (2019)	God	

Makroalger och gömfröiga växter (2020)	-	God	
Bottenfauna (2019)		Måttlig	
	Benthic Quality Index (BQI) (2019)	Måttlig	
Fysikalisk – Kemiska			
Näringsämnen (2019)		Måttlig	
	Total mängd kväve – sommar (2019)	Måttlig	
	Total mängd kväve – vinter (2019)	God	
	Total mängd fosfor – sommar (2019)	Otillfredsställande	
	Total mängd fosfor – vinter (2019)	Måttlig	
	Löst organiskt kväve (DIN) – vinter (2019)	Hög	
	Löst organiskt fosfor (DIP) – vinter (2019)	God	
Ljuförhållanden (2019)	-	Måttlig	
Särskilda förorenade ämnen (2019)		Måttlig	
	Arsenik (2019)	Måttlig	
	Koppar (2021)	Måttlig	
	Zink (2019)	Måttlig	
Hydromorfologiska			
Konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon (2019)		Dålig	
	Långsgående konnektivitet i kustvatten och i övergångszon (2019)	Dålig	
	Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden (2019)	Otillfredsställande	
Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon (2019)		Otillfredsställande	
	Vågregim i kustvatten och vatten i övergångszon (2019)	Otillfredsställande	
	Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon (2019)	Hög	
Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon (2019)		Måttlig	
	Grunda vattenområdets morfologi i kustvatten och vatten i övergångszon (2019)	Otillfredsställande	
	Bottensubstrat och sedimentdynamik i kustvatten och vatten i övergångszon (2019)	Måttlig	
	Bottenstrukturer i kustvatten och vatten i övergångszon (2019)	God	

Kemisk status

Den aktuella kemiska statusen för Helsingborgsområdet är *uppnår ej god* (Tabell 4). Den senaste beslutade miljö kvalitetsnormen för kemisk ytvattenstatus är *god* kemisk ytvattenstatus, med undantag i form av mindre stränga krav för polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver. Undantag i form av tidsfrist till år 2027 är beslutade för antracen, tributyltenn föreningar, samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Undantag i form av mindre stränga krav för bromerad difenyleter samt kvicksilver är på grund av påverkan från atmosfärisk deposition. Detta är en generell nationell klassning som gjorts av Vattenmyndigheterna enligt bilaga 6 till HVMFS 2013:19, förutsatt att ingen specifik data finns för vattenförekomsten. För ämnena med tidsfrist ska utsläpps- eller haltminskade åtgärder genomföras för att kunna uppnå kraven. Klassificerade prioriterade ämnen för vattenförekomsten framgår av Tabell 5.

Av de ämnen som är klassificerade, är antracen, polybromerade difenyletrar, kvicksilver och kvicksilverföreningar, samt tributyltenn föreningar klassade med *ej god* status.

Bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, fluoranten och PFOS uppnår *god* status med hög respektive medel tillförlitlighet.

Tabell 4. Bedömd miljö kvalitetsnorm och aktuell kemisk status för vattenförekomsten Helsingborgsområdet, inhämtad från VISS (u.å.a).

Kemisk status och miljö kvalitetsnorm, Helsingborgsområdet (WA39114588)		
Kemisk status (år 2021)	Uppnår ej god	
Miljö kvalitetsnorm kemisk status (2021)	God kemisk ytvattenstatus*	

*Undantag i form av mindre stänga krav för polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver. Undantag i form av tidsfrist för antracen, tributyltenn föreningar, samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.

Tabell 5. Klassning av prioriterade ämnen för vattenförekomsten Helsingborgsområdet för kemisk status. Hämtat från VISS (u.å.a).

Ämnen som klassificeras	Status	
Antracen (2019)	Uppnår ej god	
Polybromerade difenyleter (2020)	Uppnår ej god	
Bly och blyföreningar (2019)	God	
Kadmium och kadmiumföreningar (2019)	God	
Kvicksilver och kvicksilverföreningar (2020)	Uppnår ej god	
Fluoranten (2019)	God	
PFOS – perfluoroktansulfonsyra och dess derivater (2019)	God	
Tributyltenn föreningar	Uppnår ej god	

3.5.3 Helsingborgssandstenen (WA79567286)

Den senaste beslutade miljö kvalitetsnormen för kemisk status för grundvattenförekomsten Helsingborgssandstenen är *god* kemisk grundvattenstatus (Tabell 6). Undantag i form av tidsfrist för klorid är beslutad till år 2027 på grund av påverkanstryck från diffusa källor såsom transport och

infrastruktur. Den aktuella kemiska statusen är bedömd till *otillfredsställande* på grund av att uppmätta halter av klorid överstiger SGU:s riktvärde (SGU, 2020). Tillförlitligheten i bedömningen anses vara låg då den är baserad på ett fåtal analyser där stationerna med för höga värden representerar en liten del av grundvattenförekomsten.

Miljökvalitetsnormen för kvantitativ status är beslutad till *god* i VISS, likaså aktuell kvantitativ status.

Övriga källor som anses ha en betydande påverkan på förekomsten är jordbruk, samt förorenade områden. Grundvattenförekomsten påverkas även av vattenuttag till tillverkningsindustri, bevattning av jordbruksmark, kommunal vattenförsörjning och dricksvattenproduktion.

Tabell 6. Aktuell kemisk och kvantitativ status, samt beslutade miljökvalitetsnormer för kemisk och kvantitativ status för grundvattenförekomsten Helsingborgssandstenen (WA79567286), hämtad från VISS (u.å.b).

Ekologisk status och miljökvalitetsnorm, Helsingborgssandstenen (WA79567286)		
Kemisk status (år 2019)	Otillfredsställande	
Miljökvalitetsnorm kemisk status (2021)	God kemisk grundvattenstatus*	
Kvantitativ status (år 2019)	God	
Miljökvalitetsnorm kvantitativ status (2021)	God kvantitativ status	

*Undantag i form av tidsfrist till år 2027 är beslutad för klorid.

3.6 Markavvattningsföretag

Undersökningsområdet innefattar dikningsföretaget Gåsebäcken som ligger norr om planerad containerterminal med utsläpp genom hamnområdet. Dikningsföretaget är dock upphävt (se mål M 2834-21 eller dnr 42443-21) och kommer därmed inte juridiskt påverka dagvattenhanteringen.

3.7 Befintliga VA-ledningar och dagvattenhantering

Inom utredningsområdet finns ledningar för dagvatten, spillvatten och dricksvatten, det finns även ledningar för saltvatten (kylvatten) och vegetabilisk olja och salt-spillvatten (kylvatten). HHAB har ett antal dagvattenledningar som genom dagvattenbrunnar avvattnar området och som leder vatten ut till hamnbassängen. Dimension på dessa ledningar varierar mellan 150 – 500 mm. Inom området är NSVA även ledningsägare till 2 stora dagvattenledningar med utlopp i havet. Ett antal utlopp som är släckvattenledningar till recipient återfinns inom området. Dessa ledningar är anslutna till brunnar som pluggas vid släckningsarbete.

3.8 Övriga befintliga ledningar

Via ledningskollen.se har insamling av underlag kring ledningar gjorts i februari 2023. Berörda ledningsägare som underlag har samlats in från är Anläggning & Kabel Entreprenad i Malmö AB, E.ON Energidistribution (Elnät), E.ON Energilösningar (Värme), Helsingborg stadsbyggnadsförvaltningen Trafikenheten, Pingday AB, Skanova, Tele2 Sverige AB, Telenor Sverige AB, Trafikverket, Öresundskraft AB. Av de berörda ledningsägarna har 3 uppgett att de har ledningar inom eller i nära anslutning till undersökningsområdet. Dessa är Pingday, Skanova och Öresundskraft. Med anledning av markhöjningen är det troligt att alla ledningar inom området kommer behöva läggas om.

4. Framtida förutsättningar

4.1 Planerad markanvändning

Hela hamnområdets mark på cirka 38,5 ha kommer att höjas upp till nivå omkring +4 m för att klimatanpassa området inför en framtida havsnivåhöjning. Det ökade trycket samt försvårad åtkomst till ledningar gör att majoriteten av befintliga ledningar får rivas och projekteras på nytt. Stråk för skyfallsflöden och utloppsledningar för dagvatten ska med dagvattenutredningen som underlag tas fram. För att anlägga hamnen i det nya läget krävs byggnation av kajer, vågbrytare och muddring, vatten- och markarbeten. Alla ytor i hamnen utförs som hårdgjorda och ej genomsläppliga för att kunna hantera de mycket tunga laster som uppkommer. Uppsamling av dagvatten ska utformas för att ge ett så jämnt underlag som möjligt för framförande av fordon och samtidigt omhändertaga nederbörd. Två järnvägsspår anläggs i östra delen av anläggningen längs med Zenitgatan och Sydhamngatan. Dessa måste av spårtekniska anledningar förläggas på samma höjd som vid anslutningen till befintlig järnväg i höjd med Västra Tallgatan som enligt Scalgo Live är cirka +3,9 m. Grovt sett kan hamnen delas in i två delområden, ett område för uppställning och hantering av containrar och ett område för infart, uppmarsch för lastbilar och andra ytor. Delområdena beskrivs nedan.

4.1.1 Uppställning och hantering av containrar

Schematisk uppställning av tomma containrar visas som gröna, lastade containers visas som orangea och kyl/fryscontainers visas som blå i Figur 7. Kajen med lastade containers förlängs (se rött område i Figur 7) och byggs ut i havet utfyllnadsarean blir 17 000 m². Figur 7 visar en preliminär layout över containerterminalen från "PM Omlokalisering Containerterminalen" (februari 2023) och kan komma att ändras i vidare arbete.



Figur 7. Preliminär layout över terminalen, från februari 2023 (Källa: HHAB, 2023).

4.1.2 Infart, uppmarschområde och andra ytor

Den nordligaste delen av hamnen kommer vara infart och uppmarschområde för lastbilar. Andra ytor som kontor och verkstad placeras också här. Vid framtagande av dagvattenutredningen är utformningen inte fastställd för området men idéskisser är framtagna med varierande utfyllnadsgrad av nuvarande Skåneterminalens inre hamnbassäng. För att få fram ett intervall utförs beräkningar dels för 100% utfyllnad (20 000 m²), dels för 0% utfyllnad. Den antagna arean på byggnader i form av kontor, verkstad, etc är 6 400 m².

4.2 Planerad verksamhet

Den nya hamnen kommer bedriva hamn- och stuveriverksamhet med lossning/lastning av fartyg och combiterminalverksamhet med omlastning av containrar mellan transportslagen väg, järnväg och sjö. Följande verksamhetsbeskrivningar kommer påverka utformningen av dagvattenhanteringen utöver hårdgörningsgraden samt höjdsättningen av hamnens yta.

- Uppställning av containers i avvaktan på nytt transportslag till/från hamnen.
- Yta för parkering och laddning av fordon
- Tvätt av kyl/fryscontainers.
- Till verksamheten hör verkstäder för service och reparation på egna anläggningar och den egna maskinparken samt tvätthall för fordonstvätt.
- På återvinningsgård för eget avfall och avfall från fartyg sker källsortering. Farligt avfall mellanlagras i avvaktan på borttransport i en speciellt uppförd byggnad för detta.
- Tankstation för arbetsmaskiner med förbränningsmotor kan behövas.

4.3 Omlokalisering av hamnverksamhet

Anledningar till omlokaliseringen av containerterminalen är behov av ökad hamnkapacitet, större djup, längre kajer, växande godsvolymer, byte av hanteringssätt för fossilfri drift och klimatanpassning. Den nya hamnen kommer vara mer yteffektiv än befintlig hamn vilket visas i Figur 8.



Figur 8. Framtida markanvändning inom befintligt hamnområde och lokaliseringen av den nya containerterminalen. (Källa: HHAB, 2023)

5. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

För att beräkna befintliga och framtida flöden enligt Svenskt Vatten P110 används rationella metoden. Beräkningar utförs med återkomsttid för regn vid fylld ledning 10 år och återkomsttid för trycklinje i marknivå 30 år vilket motsvarar minimikrav på återkomsttid i centrum- och affärsområden. Metodiken som beskrivs i P110 motsvarar branschstandard för avledning av dagvatten.

5.1 Beräkningsmetod

5.1.1 Dahlström 2010

I rationella metoden beräknas flöden utifrån regnintensitet, områdets storlek och en avrinningskoefficient. Koefficienten är ett uttryck för hur stor del av nederbörden som avrinner efter förluster genom avdunstning, infiltration och adsorption av växtlighet eller genom magasinering i markytans ojämnheter. En hög avrinningskoefficient speglar ett material där vatten snabbt rinner av och en låg speglar ett material där avrinningen går mer långsamt och eventuellt reduceras på vägen. Formeln för den rationella metoden är följande:

$$q_{dim} = i \cdot \varphi \cdot A$$

Där

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

i = regnintensitet [l/(s·ha)]

φ = avrinningskoefficient [-]

A = area [ha]

Regnintensiteten varierar med återkomsttid och regnvarighet, den beräknas med Dahlströms ekvation 2010 gällande regnvarighet upp till 24 timmar:

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

Där

i_A = regnintensitet [l/(s·ha)]

T_R = regnvarighet [min]

A = återkomsttid [månader]

För beräkningar med den rationella metoden sätts regnvarigheten till samma värde som den tidsmässigt längsta rinnvägen inom avrinningsområdet. I detta fall har regnvaraktigheten ansatts till 10 min då dagvattenavledningen bedöms ske snabbt över hårdgjorda ytor.

5.2 Markanvändning och avrinningskoefficienter

Den reducerade arean beräknas med avrinningskoefficienten och motsvarar den andel av den totala arean som kan bidra till avrinningen. Eftersom utformningen av kombiterminalen och anslutningen till omgivande mark inte är fastställd vid framtagande av dagvattenutredningen har ett mindre beräkningsområde specificerats, resterande del av utredningsområdet kommer till största del bevaras och anslutningarna får projekteras i ett senare stadie. Markanvändning för situationen före och efter exploatering redovisas i Tabell 7. I situationen före inkluderas den öppna vattenytan motsvarande fyllningen för hela skåneterminalens hamnbassäng och fyllningen vid förlängd och utbyggd kaj. Avrinningskoefficienten för öppen vattenyta är antagen som 0 eftersom denna yta inte bidrar till ett

flöde som hanteras av dagvattensystemet. Det samma gäller för situationen där ingen utfyllnad av hamnbassängen utförs.

Tabell 7. Ytor (avrundade) och antagna avrinningskoefficienter för olika markanvändningar inom hela undersökningsområdet.

Före exploatering med vattenspegel			
Markanvändning	Antagen avrinningskoefficient	Area (ha)	Reducerad Area (ha)
Byggnad/Tak	0,9	5,93	5,34
Hårdgjort	0,8	23,23	18,58
Grönyta	0,1	5,66	0,57
Hav (vattenspegel)	0	3,70	0
Totalt	0,65	38,52	24,48
Efter exploatering 100 % utfyllnad			
Markanvändning	Antagen avrinningskoefficient	Area (ha)	Reducerad Area (ha)
Byggnad/Tak	0,9	0,64	0,58
Hårdgjort	0,8	37,88	30,3
Totalt	0,80	38,52	30,88
Efter exploatering 0 % utfyllnad			
Markanvändning	Antagen avrinningskoefficient	Area (ha)	Reducerad Area (ha)
Byggnad/Tak	0,9	0,64	0,58
Hårdgjort	0,8	35,88	28,70
Hamnbassäng	0	2	0
Totalt	0,76	38,52	29,28

Genom exploateringen kommer den reducerade arean öka från ca 24,5 ha till 29 ha vid 0 % utfyllnad och till 31 ha vid 100% utfyllnad.

5.3 Dagvattenflöden

Flödesberäkningarna utförda för ett 10- och ett 30-årsregn med rationella metoden redovisas i Tabell 8. En klimatfaktor på 1,25 (rekommenderad av Svenskt Vatten (P110) för anpassning till ett framtida klimat) används för anpassning till ett troligt framtida klimat efter exploatering.

Tabell 8. Beräkning av flöde (avrundade) vid ett 10- och 30-årsregn. För dimensioneringen används en varaktighet på 10 min och en klimatfaktor på 1,25 efter exploatering.

	Flöde vid 10-årsregn [l/s]	Flöde vid 30-årsregn [l/s]
Innan exploatering	5600	8 050
Efter exploatering (100% utfyllnad)	8800	12 650
Efter exploatering (0 % utfyllnad)	8 350	12 000

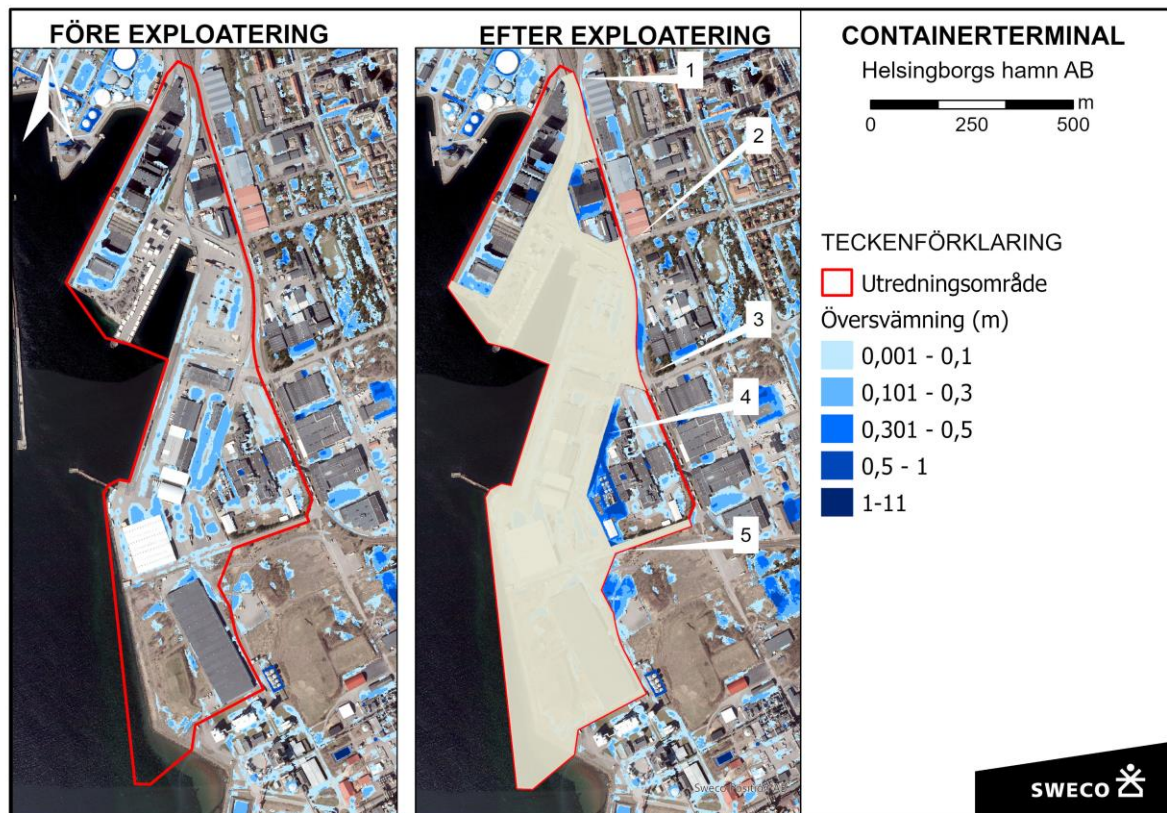
Exploateringen inom området och framtida klimatförändringar ökar det dimensionerande flödet som ett nytt avvattningsystem ska projekteras för.

5.4 Erforderlig fördröjningsvolym

Då utsläpp av dagvatten sker till havet som ligger i direkt anslutning till hamnen, finns inget krav på att reglera flödet. I reningssyfte kan fördröjning/sedimentering bli aktuellt. Föroreningsanalys och principer för rening behandlas i avsnitt 9. *Föroreningsanalys*.

6. Skyfallsanalys

Scalgo Live har använts för att analysera utredningsområdets kapacitet att hantera ett skyfall innan och efter exploatering. Skyfall antas vara ett 100-årsregn med 1 timmes varaktighet och med en antagen klimatfaktor på 1,25 motsvarar denna händelse en volym på 68 mm. Enligt SMHI definieras skyfall som minst 50 mm nederbörd på en timme eller minst 1 mm nederbörd på 1 min (SMHI, 2021). Vald regnhändelse med 68 mm på en timme uppfyller därmed SMHI:s definition av skyfall. Figur 9 visar översiktligt effekten av att höja beräkningsområdet 2 m utan att anslutning till omgivande mark anpassas genom höjdsättning och projektering.



Figur 9. Till vänster visas översvämning vid 68 mm nettonederbörd innan exploatering och flödesvägarna som uppstår. Till höger visas vilka volymer som samlas ifall hamnens mark höjs med två meter. Hur fördelningen av vatten inom hamnen kommer se ut beror på höjdsättning och visas därför inte. (Källa: Scalgo Live). Fem kritiska punkter som diskuteras nedan visas i figuren efter exploatering.

6.1 Kritiska punkter för skyfall

Figur 9 visar problem med stående vatten som uppkommer längs gränsen till det upphöjda beräkningsområdet. Avledning av dessa översvämningar måste säkerställas. Kritiska punkter med flödesriktningar baserade på nuvarande topografi har tagits fram och beskrivs nedan. Med utgångspunkt att bevara möjligheten för befintliga rinnvägar att nå havet baseras analysen på befintliga höjdnivåer. Vid projektering av marknivå och anslutning till omgivande mark ska det säkerställas att de rinnvägar som föreslås eller alternativa rinnvägar som skapar en säker skyfallshantering upprättas.

6.1.1 Norra delen av Sydhamnsgatan

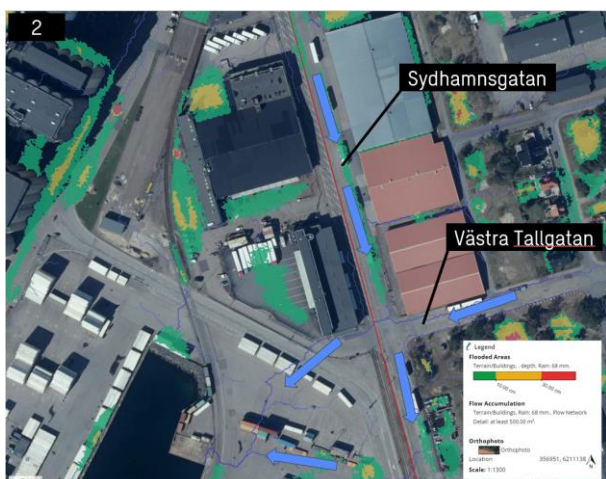
Norra delen av Sydhamnsgatan visas i Figur 10. Här möts två rinnvägar, en som kommer norr ifrån och en söder ifrån men som båda rinner längs Sydhamnsgatan. Dessa korsar befintliga järnvägsspår där det till viss mån ansamlas vatten som sedan bräddar ut till spannmålsterminalens hamnbassäng. Nuvarande höjdnivåer längs denna del av Sydhamnsgatan varierar mellan + 3.4 – 4.1 m. Avrinningsområdet vid skyfall till vattenansamlingen vid spåren är 19 ha. Om flödena som sammanstrålar ska ledas om norrut eller söderut blir en projekteringsfråga i samband med utformning av infartsområdet till hamnen.



Figur 10. Kritisk punkt nummer 1 med befintliga rinnvägar (förstärkta med blå pilar) samt de lågpunkter som översvämmas vid nettonederbörd 68 mm. Färgskalan för översvämningdjup enligt följande, grön: 0 – 10 cm, gul: 10 – 30 cm, röd: större än 30 cm.

6.1.2 Korsning Sydhamnsgatan och Västra Tallgatan

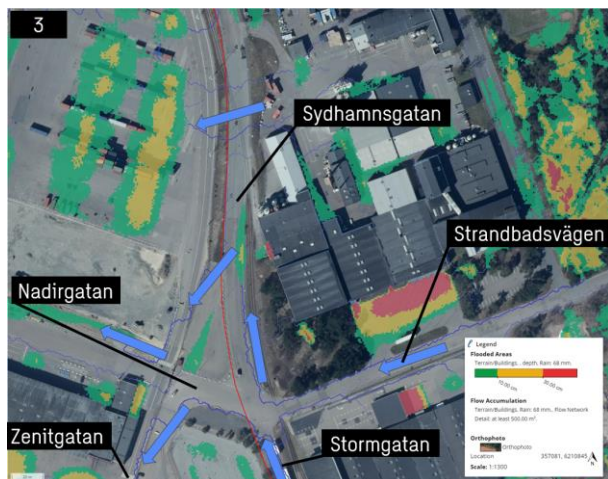
Korsningen Sydhamnsgatan och Västra Tallgatan visas i Figur 11. Norrifrån ansamlas vatten i lågpunktsvolym längs med Sydhamnsgatan och som i höjd med Västra Tallgatan bräddar åt väster in mot hamnområdet. Rinnvägen strålar samman med rinnväg från norra sidan av Västra Tallgatan. Nuvarande höjdnivåer längs denna del av Sydhamnsgatan är omkring + 4 m vilket troligen möjliggör en avledning söderut. Rinnvägen från södra sidan av Västra Tallgatan leds i befintlig situation först söderut och viker in västerut mot hamnområdet cirka 80 m söder om korsningen.



Figur 11. Kritisk punkt nummer 2 med befintliga rinnvägar (förstärkta med blå pilar) samt de lågpunkter som översvämmas vid nettonederbörd 68 mm. Färgskalan för översvämningdjup enligt följande, grön: 0 – 10 cm, gul: 10 – 30 cm, röd: större än 30 cm.

6.1.3 Korsning Sydhamnsgatan, Strandbadsvägen, Stormgatan och Nadirgatan

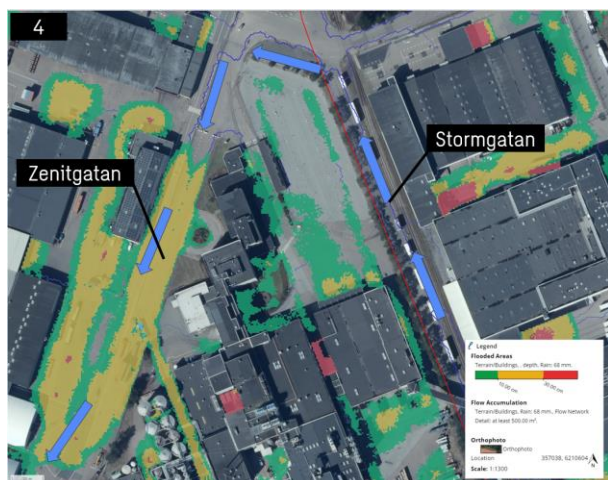
Korsningen Sydhamnsgatan, Strandbadsvägen, Stormgatan och Nadirgatan visas i Figur 12. Längs Strandbadsvägen finns två rinnvägar vars avrinningsområde uppströms är 18 ha (södra rinnvägen) respektive 23 ha (norra rinnvägen). Att ytlig avrinning från Strandbadsvägen möjliggörs vid exploateringen är mycket viktigt att säkerställa då stora delar av det största avrinningsområdet uppströms hamnen leds in i hamnen vid denna punkt. Vatten från Stormgatan leds norrut och viker av västerut längs Nadirgatan dit även den södra rinnvägen från Strandbadsvägen sammanstrålar. Den norra rinnvägen på Strandbadsvägen leds norrut i korsningen längs Sydhamnsvägen och viker sen av väster och söderut. Nuvarande höjdnivåer i korsningen varierar mellan + 3 – 5 m. Den relativt jämna topografin medger troligen en ytlig avledning söderut mot Zenitgatan.



Figur 12. Kritisk punkt nummer 3 med befintliga rinnvägar (förstärkta med blå pilar) samt de lågpunkter som översvämmas vid nettonederbörd 68 mm. Färgskalan för översvämningsdjup enligt följande, grönt: 0 – 10 cm, gul: 10 – 30 cm, rött: större än 30 cm.

6.1.4 Zenitgatan och norra delen av Stormgatan

Zenitgatan och norra delen av Stormgatan visas i Figur 13. För befintlig situation uppstår en översvämning längs Zenitgatan som är sammanlänkad till en lågpunkt som sträcker sig in i hamnområdet och in på fastighet Zenit 2. Totalt är lågpunktsvolymen cirka 1800 m³. Från lågpunktsvolymen bräddar vatten vidare till andra lågpunkter och sen vidare ut i havet. Längs Stormgatan rinner vatten norrut mot punkt 3. Vid projektering föreslås befintlig lutning bevaras som skyfallstråk längs Zenitgatan.



Figur 13. Kritisk punkt nummer 4 med befintliga rinnvägar (förstärkta med blå pilar) samt de lågpunkter som översvämmas vid nettonederbörd 68 mm. Färgskalan för översvämningsdjup enligt följande, grönt: 0 – 10 cm, gul: 10 – 30 cm, rött: större än 30 cm.

6.1.5 Södra delen av Stormgatan

Södra delen av Stormgatan visas i Figur 14. I korsningen för Stormgatan uppstår två rinnvägar. Längs Stormgatan mot Strandbadsvägen lutar marken norrut från nivåer omkring + 5,2 till 4,4 m. Längs Stormgatan mot havet lutar marken västerut från nivåer omkring + 5 till 2 m. Delen av Stormgatan som leder ut mot havet kommer utformas likt en ramp för anslutning till det upphöjda hamnområdet. Ett förslag som framkommit under framtagande av dagvattenutredning är att vid Stormgatan ha en skyfallskulvert under befintlig marknivå under ny hamnöverbbyggnad. En sådan lösning skulle då kunna agera utlopp för skyfallstråket som skapas precis öster om hamnområdet.

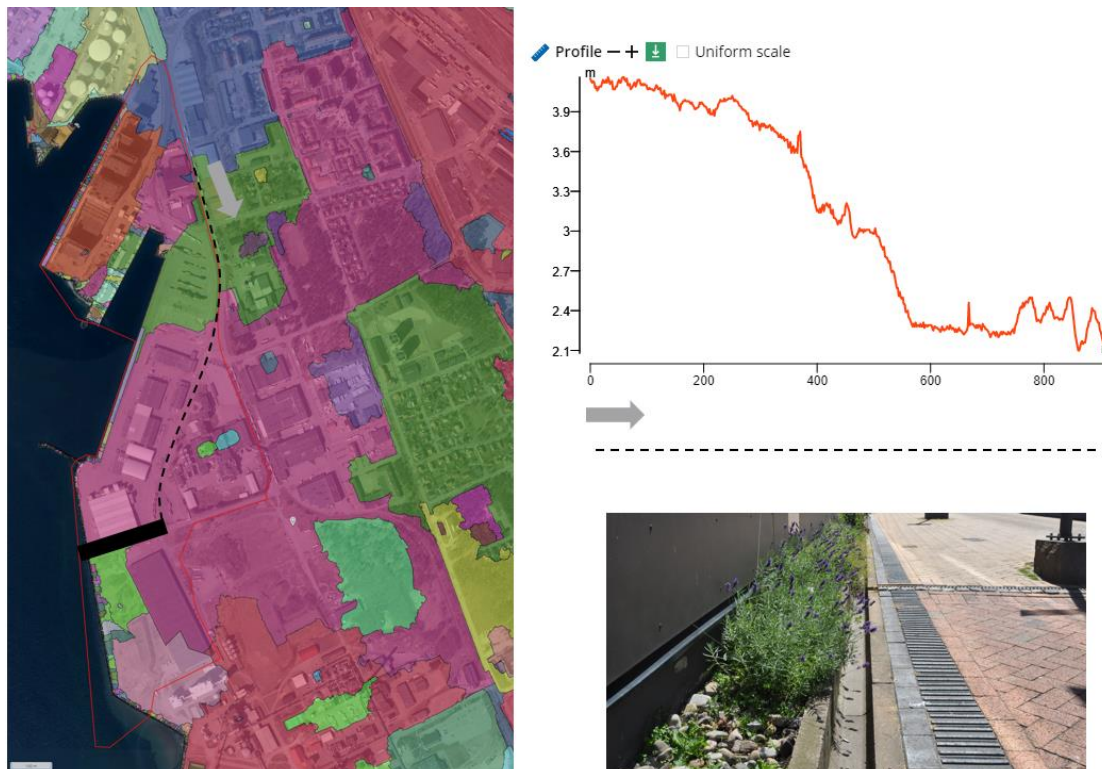
För den södra delen av det nya hamnområdet kommer sanering krävas på grund av markföroreningar. Ett skyfallstråk som leder vatten söderut (och förbi det upphöjda hamnområdet) eller norrut (och igenom det upphöjda hamnområdet via tunneln) bör utredas i förprojektering gällande utformning och teknisk lösning. Baserat på den befintliga höjdsättningen i området anses dock en lösning vara möjlig.



Figur 14. Kritisk punkt nummer 5 med befintliga rinnvägar (förstärkta med blå pilar) samt de lågpunkter som översvämmas vid nettotederbörd 68 mm. Färgskalan för översvämningsdjup enligt följande, grön: 0 – 10 cm, gul: 10 – 30 cm, röd: större än 30 cm.

6.2 Föreslagen åtgärd för skyfallshantering

En möjlig lösning för att omhänderta vatten som uppkommer vid skyfall är att leda vatten söderut. I samband med markhöjning för hamnområdet kan anslutningen till omgivande mark utformas med avledningsstråk för skyfall. Olika lokaliseringsalternativ för utlopp till havet bör utredas vidare. Alternativet att leda vatten via Sydhamngatan följt av Zenitgatan i enlighet med streckad linje i Figur 15 har identifierats som en möjlig lösning med hänsyn till befintliga höjder enligt Scalgo Live. Befintlig marknivå rör sig från cirka +4m till cirka +2m längs sträckningen. Vatten från grönt avrinningsområde samt stora delar av det rosa avrinningsområdet kan då avledas. Förslagsvis släpps skyfallsvattnet ut till havet under den nya hamnen i höjd med Stormgatan genom en öppning/skyfallskulvert under befintlig marknivå. Flöden från avrinningsområden norr och söder om det föreslagna skyfallstråket måste också säkerställas. Lösningar för dessa områden är beroende av höjdsättning och utformning av omgivande mark, det kan bli aktuellt med fler skyfallskulvertar under hamnen eller att leda vatten norr och söder om hamnen. Förprojektering ska utföras så att funktion, utbredning och lokalisering av en yttlig rinnväg för dagvatten vid mycket kraftiga regn säkerställs.



Figur 15. Ett skyfallstråk måste säkerställas vid höjning av marknivån för hamnområdet. Figuren till vänster visar befintliga avrinningsområden. Den svart streckade linjen i plan motsvarar profilen längst upp till höger. Profilen tyder på att det är möjligt att leda vatten söderut men detta måste säkerställas i en förprojektering. Det råder större osäkerhet om flöden från blått avrinningsområde kan ledas söderut vilket också måste utredas vidare. Svart markering visar på föreslaget läge för skyfallskulvert under ny hamn. Längst ner till höger i figuren visas en vattenavledande ränna vars princip kan vara tänkbart jämte till exempel ett biofilter eller L-stöd som avgränsar hamnens nya höjd mot befintliga höjder längs med Sydhamngatan och Zenitgatan. Avledning norr och söder om skyfallstråket måste också säkerställas. (Källa plan och profil: Scalgo Live. Källa fotografi: Sweco AB).

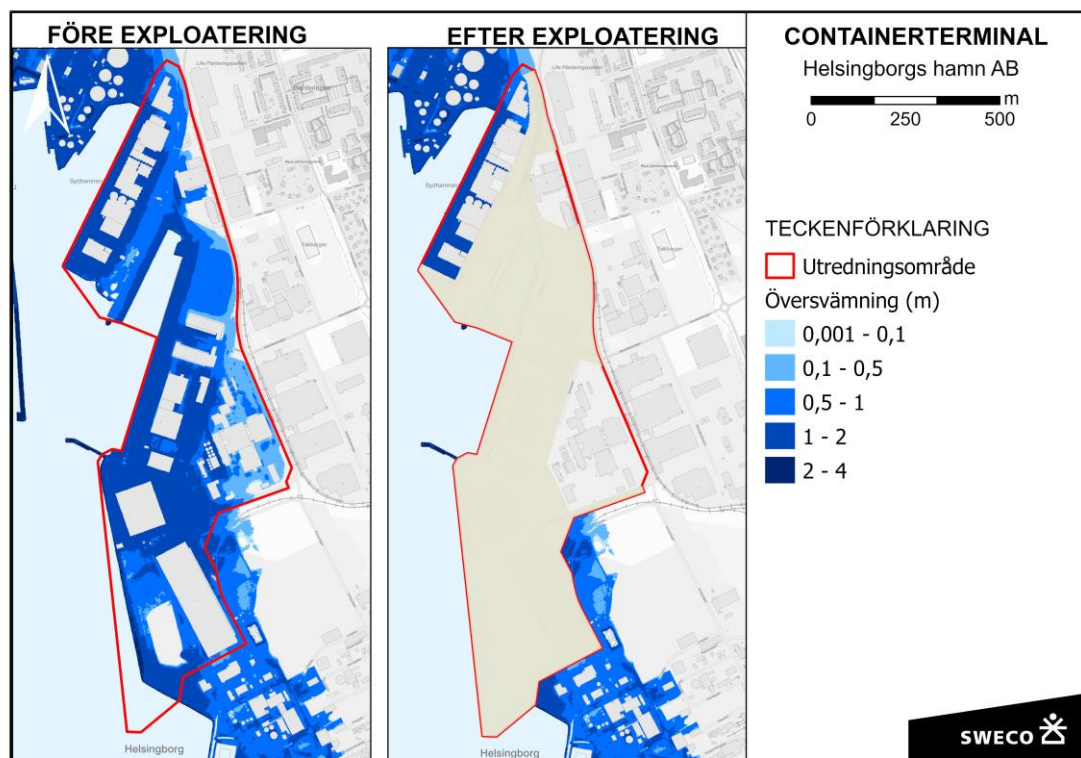
Vilket tvärsnitt på skyfallskulvert som dels är byggnadstekniskt möjligt, dels behövs för att leda ut skyfall till havet bestäms vid projektering. För en grov uppskattning kring flöde som kan uppstå längs med den nya hamnen har grönt och rosa avrinningsområden i Figur 15 summerats till ett gemensamt avrinningsområde med en yta på cirka 86 ha. En uppskattad längsta rinnsträcka på mark fram till Stormgatan är cirka 1,4 km vilket ger ett ungefärligt flöde på cirka 4 600 l/s vid ett 100-årsregn. Vid antagande om att befintlig lutning längs Stormgatan används för skyfallskulvert med rektangulärt tvärsnitt krävs en area på cirka 2,1 m². Utformning av skyfallsavledning diskuteras vidare i avsnitt 10.1 *Skyfall från staden*.

7. Översvämningsrisk från havet

Dimensionerande värden för medelvattennivåhöjningen motsvarande 1 m och en extrem vattennivåhöjning i samband med storm motsvarande 3,5 m har analyserats i Scalgo live. Analysen baseras på havsnivå som kan justeras mellan nuvarande nivå och högre nivåer. Områden som är under ny vattennivå visas som översvämmade om de har kontakt med havet och inte är skyddade av upphöjda områden.

Befintlig kaj har höjdnivå omkring +2 m, medelvattennivåhöjningen på 1 m leder därmed inte till översvämning. Översvämning vid höjd havsnivå till 3,5 m visas i Figur 16 både för nuvarande situation och för framtida situation där beräkningsområdet har höjts upp till +4 m. Det framkommer att den upphöjda marken bildar en skyddande barriär för staden och speciellt för områden precis öster om det nya hamnområdet. Med befintlig höjdsättning på omgivande mark når översvämningen in bakom det nya hamnområdet i söder vid en havsnivåhöjning på omkring 2,7 m och i norr omkring 3,8 m. Denna översvämning motsvarar samma djup och utbredning som innan höjningen av hamnområdet. Detta beror på kritiska lågpunkter, som inte påverkas av exploateringen, norr och söder om hamnområdet där havsvattnet tränger sig in på land. Då stora delar av området öster om hamnområdet ligger över +4 m kommer de kritiska punkterna i kustlinjen inte orsaka större problem efter exploateringen än de gjorde innan en höjning av hamnområdet.

Baserat på de befintliga höjderna i området och översvämningsanalysen före exploatering kan konstateras att den föreslagna skyfallstunneln/kulverten under hamnen längs med Stormgatan inte bör leda till några konsekvenser kopplat till havsöversvämning. Havsvatten kan tränga upp i tunneln vid hög vattennivå men kommer inte orsaka en värre översvämning än i dagsläget. En skyddsbarriär mot fastigheten Zenit 2 kan krävas beroende på tunnelns utformning. Det finns inga garantier för att skyfall och extrem vattennivå i samband med storm inte skulle kunna ske samtidigt. Historiskt sett fördelar sig dessa extrema händelser på året, sannolikheten att båda inträffar samtidigt är låg.



Figur 16. Översvämningsrisk från havet. För H+ området har 3,5 m vattennivåhöjning i ställningstagande angetts vara dimensionerande till följd av extrem väderhändelse (Helsingborgs stad, 2012). Översvämningsrisken från havet visas vid en havsnivåhöjning på 3,5 m för befintlig situation till vänster och till höger visas framtida situation efter en 2 m markhöjning av beräkningsområdet med samma havsnivåhöjning. Blåa områden visar de ytor som drabbas av översvämning, övriga områden påverkas inte av havshöjningen (Källa: Scalgo Live).

8. Släckvattenhantering

I samband med framtagande av dagvattenutredning har en översiktlig utredning av släckvattenvolym utförts för att få en indikation på hur stor släckvattenvolym som behöver hanteras inom hamnområdet. Den totala släckvattenvolymen för ett dimensionerande scenario har uppskattats till 115 m³. Vid projektering av dagvattensystemet ska på samma sätt som idag utlopp kunna pluggas och kapacitet motsvarande släckvattenvolymen säkerställas. För mer information kring de 4 scenarier som ligger till grund för den framtagna släckvattenvolymen se Bilaga 1 *PM – Släckvattenvolym Helsingborg hamn*.

Spillhantering måste utöver släckvattenhantering också dimensioneras med hänsyn till hamnens verksamhet. Farlig gods med kemikalier kommer hanteras. Dessutom kan en tankstation för arbetsmaskiner med förbränningsmotorer bli aktuell.

9. Föroreningsanalys

9.1 Dagvattenanalys

Beräkning av föroreningsbelastning har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac. Modellen är ett planverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar kan utföras. Indata till modellen består av nederbördsdata för det aktuella området samt dess markanvändning. Nederbördsdata för det aktuella området har hämtats från SMHI. För Helsingborg blir årsmedelvärdet för nederbörd 641 mm inklusive en korrigeringsfaktor på 10% som kompensation för underskott i mätningarna. Markanvändningen har definierats för två situationer, före och efter exploatering vilka visas i Tabell 9.

Tabell 9. Fördelning av markanvändning som anges i StormTac för att övergripande beskriva föroreningar innan och efter exploatering.

Markanvändning i StormTac	Hamnområde [ha]	Ytvatten [ha]	Gräsyta [ha]	Byggnad	Total yta [ha]
Före exploatering A1	29,16	3,7	2,67	2,99	38,52
Efter exploatering A2	38,52	-	-	-	38,52

I situationen efter exploatering är markanvändningen för hela beräkningsområdet satt till hamnområde. De schablonmässiga föroreningshalterna för hamnverksamhet har utvärderats och jämförts med uppmätta värden i Trelleborgs hamn (StormTac, 2023b). Mätvärdena från Trelleborg kommer från två olika områden, ett mer trafikerat än det andra. Data från det mindre trafikerade området används för hamnområde efter exploatering och data från det mer trafikerade området används för hamnområde innan exploatering. Detta för att påvisa skillnaden mellan dagens hamnverksamhet med fossildrivna truckar och en framtida elektrifierad flotta. Inga mätningar av olja gjordes, därför används schablonvärde för parametern olja. Bara en mätning av arsenik utfördes vilket innebär att före och efter exploatering har samma värde, detta anses vara orimligt då förhållandena inte kommer vara lika men utgör den bedömningsgrund som i dagsläget kan användas. Beräknade värden kan inte ses som platsspecifika, generella jämförelser och påvisad reduktion av ämnena är viktigare än specifika halter.

Primär källa för näringsämnen som fosfor och kväve i dagvatten från hamnområde är ofta kopplade till hantering av gödselämnen, nedbrytning av organiska ämnen och för kväve bidrar även trafikavgaser. I Helsingborgs hamn hanteras inget organiskt material därför bedöms inte utsläpp av näringsämnen via dagvatten kunna jämföras med data angivna i StormTac.

För situationen efter exploatering antas 100 % av hamnbassäng bli utfylld. I situationen före exploatering ingår ytan för fyllningsmassor och kajförlängning som ytvatten och beskrivs av StormTac som öppna vattenytor vilka får en belastning från atmosfäriska deposition direkt på vattenytan. För grönytan i södra beräkningsområdet med den gamla deponin har markanvändningen gräsyta valts eftersom ytan inte antas bidra med föroreningar från dagvatten. För byggnaden har markanvändningen tak använts.

9.1.1 Rening av dagvatten

Det finns många olika typer av anläggningar med syfte att rena dagvatten. Reningsprocesserna för olika föroreningar varierar och kan vara mekaniska, kemiska och/eller biologiska. Partikulärt bundna föroreningar renas genom sedimentering i till exempel dammar eller andra typer av dagvattenmagasin. Lösta metaller i dagvatten behöver adsorbera till exempelvis filtermaterial och näringsämnen kan reduceras genom växtupptag. Platsspecifika förutsättningar så som prioriterade ämnen att rena samt tillgänglig yta för reningsanläggningar måste också beaktas vid val av reningsanläggning.

I StormTac kan olika reningsanläggningar sättas upp för att få en indikation på hur mycket rening som kan uppnås. Reningsanläggning för dagvatten i hamnområdet ska reducera föroreningar och

samtidigt vara platseffektiv. Dagvattendammar blir för ytkrävande och underjordiska magasin bedöms svåra att tekniskt utföra på grund av de stora lasterna på hamnen. Dagvatten från hamnområdet passerar idag på vissa platser ett brunnfilter (BF), det förutsätts att brunnfilter kommer användas även efter exploateringen men då inom hela hamnområdet. Därmed har beräkningar för framtida situation utförts med brunnfilter som reningssteg. Praktiska erfarenheter talar för att brunnfilter ofta bräddas; det vill säga passerar bredvid reningssteget, därför har även ett alternativ med brunnfilter följt av biofilter (BioF) inkluderats i beräkningarna för en framtida situation. Biofilter är yteffektiva och kombinerar filtrering, för adsorption av exempelvis metaller, och växtlighet. Växtligheten bidrar till avskiljning genom både direkt upptag och indirekt upptag, genom att exempelvis upprätthålla infiltrationskapaciteten. Dagvattenrening genom brunnfilter och biofilter bedöms för hamnen som mest lämplig på grund av rådande platsbrist och att metaller är de föroreningar som främst uppkommer i dagvatten vid hamnverksamhet.

För beräkningarna har en klimattfaktor på 1,0 använts för det befintliga läget och 1,25 för ett framtida scenario, beräkningarna redovisas i Tabell 10. Beräkningarna har stämts av mot gränsvärden respektive bedömningsgrunder i enlighet med HVMFS 2019:25 samt mot NSVAs riktvärden för utsläpp av dagvatten och befintlig situation.

Tabell 10. Sammanställning av föroreningsanalys för beräkningsområdet. I tabellen är BF förkortning för brunnfilter och BioF förkortning för biofilter/regnbädd. Mätvärden från Trelleborgs hamn har använts som ingångsdata till beräkningarna utförda i StormTac vilka visas högst upp i tabellen. Första delen av tabellen visar halter som jämförs med riktvärden angivna av NSVA samt gränsvärden och bedömningsgrunder angivna i HVMFS 2019:25. Orange markering visar värden som överstiger halter angivna i HVMFS 2019:25 och understrykning innebär att halten överstiger riktvärdet för NSVA. Andra delen av tabellen visar årlig belastning. Gul markering innebär att mängden överskrider situationen före exploatering. Tredje delen av tabellen visar krävd reningseffekt i procent. Efter kontakt med NSVA har riktvärdet för olja justerats från 5 000 till 1 000 µg/l.

Ämne/parameter	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	BaP	As
Halter [µg/l]											
Trelleborgs hamn (trafikerat)	15	170	540	0,26	5,0	9,4	0,0071	140000	-	0,02	-
Trelleborgs hamn (mindre trafikerat)	1,9	32	160	0,062	2,6	2,9	0,011	44 000	-	0,026	0,36
Riktvärden NSVA	8	18	75	0,4	10	15	0,03	40 000	1000	0,03	-
Bedömningsgrund särskilda förorenade ämnen	-	2,6	3,4	-	3,4	-	-	-	-	-	0,55
Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus	1.3	-	-	0,2	-	8,6	0,07*	-	-	0,00017	-
Före exploatering	12	<u>120</u>	<u>400</u>	0,25	4,7	7,3	0,0087	<u>100000</u>	550	0,016	0,58
Efter exploatering utan rening	1,9	<u>30</u>	<u>150</u>	0,060	2,5	2,9	0,012	<u>42 000</u>	710	0,019	0,35
Efter exploatering med rening: BF	1,0	17	69	0,041	1,3	1,6	0,0076	39 000	410	0,0084	0,17
Efter exploatering med rening: BF + BioF	0,37	7,8	14	0,025	0,77	0,51	0,0038	14 000	150	0,0015	0,093

Ämne/parameter	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	BaP	As
Mängder [kg/år]											
Före exploatering	2,5	26	84	0,053	0,98	1,5	0,0018	22000	120	0,0033	0,12
Efter exploatering ingen rening	0,39	6,4	32	0,013	0,52	0,61	0,0025	8 900	150	0,0039	0,073
Efter exploatering med rening: BF	0,21	3,6	15	0,0086	0,28	0,33	0,0016	8 100	86	0,0018	0,036
Efter exploatering med rening: BF + BioF	0,079	1,6	2,9	0,0053	0,16	0,11	0,00079	2 900	31	0,00031	0,020
Krävd reningseffekt [%]											
Under riktvärden och befintlig situation	-	40	50	-	-	-	28	5	20	16	-

* Gränsvärde maximal tillåten koncentration, andra ytvatten.

9.1.2 Jämförelse mot gränsvärden och bedömningsgrunder

Observera att angivna gränsvärden och bedömningsgrunder gäller i den klassade vattenförekomsten. De representerar således inte halter som ska gälla i det outspädda renade dagvattnet. Observera också att bedömningsgrunderna och gränsvärdena avser filtrerade halter. Halterna i dagvattnet är totalhalter och således överskattade vid en jämförelse. Jämförelsen görs, trots ovan, för att få en bild av hur de olika ämnena förhåller sig till angivna gränsvärden och bedömningsgrunder.

Inledningsvis kan konstateras att mängdtillskottet till vattenförekomsten av samtliga analyserade ämnen minskar efter exploatering med föreslagen rening.

Vid jämförelse av halter efter rening i brunnsfilter och biofilter/regnbädd med gränsvärdena för god kemisk ytvattenstatus understiger samtliga ämnen förutom benso(a)pyren gränsvärdet redan innan spädning i recipienten. Benso(a)pyren är inte bedömd i VISS för vattenförekomsten Helsingborgsområdet, då inga mätningar är utförda i vattenförekomsten. Benso(a)pyren förekommer i bland annat fossila bränslen, ofullständig förbränning och trafik. Då hamnen planerar att ha en elektrifierad fordonsflotta efter exploateringen förväntas faktiska halter i dagvattnet att understiga de halter som StormTac visar. Beräkningarna utgår från halter i dagvatten från en trafikerad hamn med fossilt bränsle. Beräkningen visar en kraftig reduktion i mängden benso(a)pyren efter exploatering med rening (brunnsfilter och biofilter) vilket tyder på att det årliga utsläppet av benso(a)pyren till vattenförekomsten kommer vara mindre efter exploatering med rening än innan exploatering.

För kvicksilver finns endast gränsvärde för maximal tillåten koncentration i HVMFS 2019:25. I VISS är kvicksilver och kvicksilverföreningar klassade med statusen *uppnår ej god*. Bedömningen är baserad på nationella klassificeringar, då gränsvärden för kvicksilver i biota (fisk) bedöms överskridas i alla Sveriges ytvattenförekomster. Källan till kvicksilver är främst atmosfärisk deposition men även från punktkällor i form av förorenade områden. Mängden kvicksilver får inte öka till följd av utsläpp, redan innan exploatering är dock halten av kvicksilver i dagvattnet långt under gränsvärdet och efter exploatering med brunnsfilter och biofilter/regnbädd är halten markant under gränsvärdet. Det är en mycket begränsad mängd kvicksilver som tillförs vattenförekomsten via dagvattnet, verksamheten i sig ger inte upphov till några ytterligare halter av kvicksilver. De halter som anges i dagvattnet representerar troligen tillskott via nederbörd på hårdgjorda ytor. Den planerade hamnen kommer enligt beräkningarna i StormTac rena och avskilja kvicksilver från kretsloppet.

Den beräknade halten bly före exploatering och efter exploatering utan rening överstiger gränsvärdet för god kemisk status enligt HVMFS 2019:25. Vid exploatering med rening är halten däremot under gränsvärdet.

Analysen i StormTac visar att halterna av koppar och zink överskrider bedömningsgrunderna i HVMFS 2019:25 efter exploatering med rening. Både koppar och zink är klassade som *måttliga* i vattenförekomsten Helsingborgsområdet i VISS, se avsnitt 3.5.2 *Helsingborgsområdet*. Koppar är bedömd till *måttlig* status i VISS med motiveringen att förhöjda halter av koppar i sediment har påträffats vid ett flertal provpunkter inom vattenförekomsten. Övervakningslokalerna som använts för bedömningen i VISS är belägna i och utanför Bulkhamnen, ett område kraftigt påverkat av industri och hamnverksamhet, samt intilliggande småbåtshamn (se resonemang om klassningens representativitet i avsnitt 3.5.2 *Helsingborgsområdet* (WA39114588)). Den beräknade halten och mängden av koppar till recipienten kommer att minska från före exploatering till efter exploatering med rening. Zink är bedömd till *måttlig* status i VISS med motiveringen att förhöjda halter har påträffats vid övervakningslokaler i Bulkhamnen (se resonemang om klassningens representativitet i avsnitt 3.5.2 *Helsingborgsområdet* (WA39114588)). Halter och mängder av zink kommer att reduceras kraftigt från före exploatering till efter exploatering med rening.

Arsenik är bedömd till *måttlig* status i VISS (se avsnitt 3.5.2 *Helsingborgsområdet*) med motiveringen att förhöjda halter har påträffats vid ett flertal övervakningslokaler i och utanför Bulkhamnen. Med bakgrundshalt i beaktning underskrider precis medelvärde för mätvärdena bedömningsgrunden för vattenfas i HVMFS:25. Vattenförekomsten är ändå klassad som *måttlig* i VISS med avseende på arsenik då det finns en tydlig påverkansbild. Analysen i StormTac visar en tydlig reduktion av halt och mängd arsenik från före exploatering till efter exploatering med rening. Halten av arsenik i det utspädda dagvattnet underskrider även bedömningsgrunden för särskilda förorenade ämnen i HVMFS:25 markant.

9.1.3 Jämförelse mot NSVAs riktvärden för dagvattenutsläpp till recipient

Analysen i StormTac tyder på att föroreningshalter reduceras betydligt efter exploatering i jämförelse med före exploatering. Halterna av koppar, zink och suspenderat material överskrider NSVAs riktvärden för situationen före exploatering och efter exploatering utan rening. Övriga ämnen/parametrar är under NSVAs riktvärden vilka inte är lagstadgade men som kan ses som indikation för när rening krävs. Efter rening är samtliga ämnen under NSVAs riktvärden för dagvattenutsläpp till recipient. Även de årliga mängderna efter exploatering med rening (brunnfilter och biofilter) är mindre än mängderna före exploatering.

För rening av metaller är filtrering med adsorption på filtermaterial en beprövad metod. Anpassade brunnfilter reducerar alla ämnen till under NSVAs riktvärden samt under befintliga nivåer efter exploatering för de flesta ämnen. Reningseffekten för suspenderat material är inte så stor för brunnfilter eftersom reduktion av suspenderat material kräver sedimentation som sker när vatten fördröjs. Det tillsammans med filtrering är vad som sker i ett biofilter/regnbädd vilket är anledningen till att reningseffekten för suspenderat material ökar till en hög grad vid införande av biofilter.

Vid införande av brunnfilter reduceras föroreningshalter och föroreningsmängder till en lägre nivå än för befintlig situation, vidare ökar reduktionen ytterligare om brunnfilter följs upp av biofilter. Genom att introducera ett biofilter efter brunnfilter skapas ett robust och yteffektivt reningssystem för hamnens dagvatten. Viss fördröjning och säkerställande att en högre andel årlig nederbörd passerar filtermaterial gör att systemet är att rekommendera. Biofilter har dessutom en högre reningseffekt än brunnfilter av näringsämnena fosfor och kväve som exempelvis kan uppkomma från atmosfärisk deposition eller i samband med containertvätt. Ett resonemang kring olika reningsanläggningars effektivitet, ytanspråk och kostnad förs i avsnitt 10.2.3 *Rening av dagvatten från hamnområdet*.

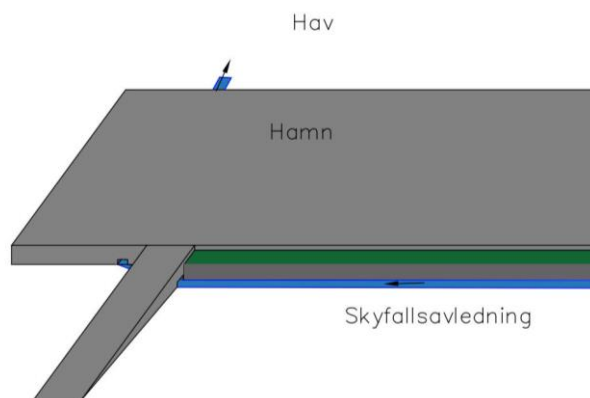
Förutom förbättrade förutsättningar inom exploateringsområdet kommer delar av den befintliga hamnen att försvinna och göras om till bostadsområde. Detta är en markanvändning som generellt har en lägre föroreningsbelastning av de ämnen som hamnverksamheten släpper ut. Utöver detta kommer hamnområdets yta att minska efter exploateringen, då samma yta som tas bort inte kommer att adderas.

Ytterligare åtgärder som kommer bidra positivt till en minskad föroreningsbelastning till recipienten är en mer elektrifierad verksamhet vilket kommer reducera många av de föroreningar som uppstår inom hamnverksamheten. Slutligen innebär exploateringen en sanering av deponin i södra delen av utredningsområdet vilket kommer minska lakvattenbelastningen till havet.

10. Förslag till dagvatten- och skyfallshantering

10.1 Skyfall från staden

Klimatsäkringsåtgärden som innebär en markhöjning av hamnområdet ska skydda staden från höjda havsnivåer men måste samtidigt anpassas så att skyfallsflöden ifrån Helsingborgs stad kan passera området ut till havet. Passager/passage för vatten föreslås utformas som öppning/skyfallskulvert förlagd med vattengång under befintlig marknivå. Vidare förprojektering krävs för att bedöma exakt var dessa ska förläggas men en utgångspunkt kan vara strax under befintlig marknivå längs med Stormgatan. En gravitationsdriven avledning av vatten från strax norr om västra Tallgatan längs med Sydhamnsgatan följt av Zenitgatan (längs biofilter) är troligen möjlig. Befintlig marknivå rör sig från cirka +4 m till cirka +2 m enligt Scalgo Live därmed finns möjligheten för en sådan avledning. Figur 17 visar principiell utformning. För att leda igenom flöde som uppkommer vid ett skyfall under ny hamn bedöms ett rektangulärt tvärsnitt på cirka 2,1 m² krävas. Höjdsättning blir avgörande för den tekniska möjligheten för utformning av en sådan anläggning. Beroende av höjdsättning och anslutning till omgivande mark måste skyfallsavledning längs den nordligaste och den sydligaste delen av hamnen säkerställas. Det kan bli aktuellt med fler skyfallskulvertar eller ny höjdsättning som möjliggör för avledning förbi hamnen ut i havet. Avledning söder om hamnområdet måste också möjliggöras för ett scenario där skyfall överstiger 100-årsregn och kapaciteten i skyfallskulverten inte är tillräcklig. En sådan avledning bedöms som möjlig baserat på befintlig topografi.



Figur 17. Principiell utformning av skyfallsavledning från staden. Vatten leds ytligt längs ytterkanten av biofilter (längs hamnens östra sida). Vatten leds sen vidare under hamnen genom skyfallskulvert med vattengång under befintlig marknivå längs Stormgatan. Beroende på utformning av hamnens nordligaste del samt omgivande marknivåer, kan en skyfallskulvert med samma princip krävas längre norrut.

10.2 Hamnområdet

Eftersom mycket tunga laster kommer belasta hamnområdet krävs ett robust dagvattensystem som verkar för en hållbar dagvattenhantering. Avvattningen av det nya hamnområdet föreslås utformas separerat från kommunalt ledningsnät. Genom ett separat system skapas förutsättningar för kontroll av hamnens utsläpp skilt från kommunalt dagvatten. Det möjliggör också hantering av spillolyckor/släckarbeten genom lokal avstängning.

10.2.1 Avvattningsystem

Detaljerad utformning av dagvattenhantering sker i projektering. Flödet systemet ska dimensioneras för är beroende av slutlig utformning av hamnen, till exempel hur stor andel av hamnbassängen som fylls. Med antagande om 100% utfyllnad blir dimensionerande flöde cirka 12 650 l/s för tryck i

marknivå respektive cirka 8 800 l/s för tryck i rörens hjässnivå. Utformningen måste anpassas efter markanvändningen och de tunga lasterna samt sektioneras efter höjdsättning och möjliga avrinningsområden. Höjdsättning för att samla upp dimensionerande dagvattenflöden kan utformas som kuvertfall mot dagvattenbrunn eller höjdveck/tvärfall mot linjeavvattning, det är fördelaktigt för framförandet av fordon med tvärfallslösning. Sektionering av systemet med avstängningsventiler vid händelse av spillolycka samt kapacitet att förhindra släckvattenvolym på 115 m³ från att spridas ska projekteras.

10.2.2 Skyfallshantering

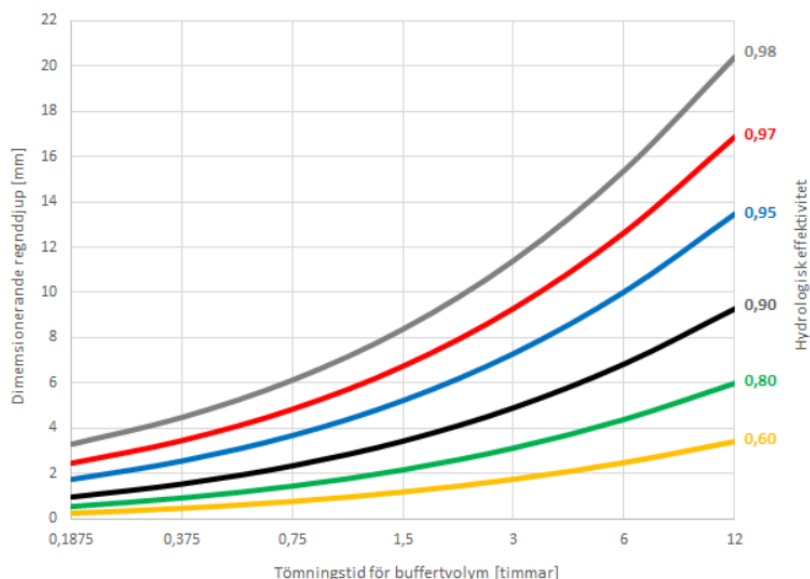
Genom höjdsättning bör vatten i hamnområdet kunna ledas över kajkant till havet vid en skyfallssituation då avvattningssystemets kapacitet är överskriden (se princip i Figur 19 och Figur 20).

10.2.3 Rening av dagvatten från hamnområdet

Dagvatten i hamnområdet ska efter uppsamling renas genom brunnsfilter, oljeavskiljare och biofilter. Reningssystemet ska utformas så att majoritet av årsnederbörden passerar reningssteg. Vid skyfall när systemet överskrids tillåts bräddning där vatten först leds förbi biofilter och vid ännu kraftigare regn leds vatten förbi insamlingsbrunnar ut över kajkant.

Reningsgraden påverkas dels av avskiljningskapaciteten hos en reningsanläggning, dels på hur stor andel av dagvatten som faktiskt passerar reningsanläggningen och inte bräddar förbi. Eftersom föroreningshalterna är som högst initialt i nederbördsförloppet är avrinningen sannolikt inte lika förorenad efter 20 mm som efter 5 mm. Ökad fördröjningsvolym ger därmed inte en linjär ökning av årlig avskiljning av föroreningar. Fenomenet med att föroreningskoncentrationen minskar ju mer vatten som spolats över hårdgjorda ytor benämns som first flush vilket är en viktig parameter för utformning av reningsanläggningar. Det är inte kostnadseffektivt att utforma reningsanläggningar efter samma dimensionerande flöde som ledningssystem utformas efter. Majoriteten av regnhändelser under ett år är betydligt mindre än ett dimensionerande regn och det är på grund av first flush egentligen bara den första delen av ett stort regn som kräver rening.

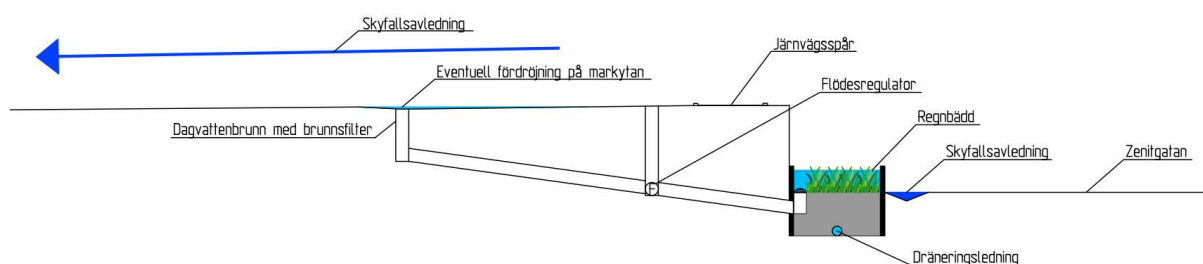
I en rapport angående dimensionering av biofilter presenterar Joakim Pramsten och Stockholm Vatten och Avfall (2021) följande metod. Det regndjup (volym) som en buffertvolym (i det här fallet biofilter) med konstant avtappning måste ha kapacitet att inrymma för att uppnå en viss hydrologisk effektivitet kan bestämmas utifrån biofiltrets tömningstid. Den hydrologiska effektiviteten speglar hur stor andel av årsavrinningen som ska omhändertas och renas. Sambandet visas i Figur 18 och gäller för svenska nederbördsförhållanden från Skåne till Mälardalen (Pramsten, 2021).



Figur 18. Dimensionerande regndjup för volym med konstant avtappning (till exempel biofilter) är beroende av tömningstiden samt önskad hydrologisk effektivitet. Hydrologisk effektivitet motsvarar den andel av årsnederbörden som ska omhändertas, resterande del bräddas.

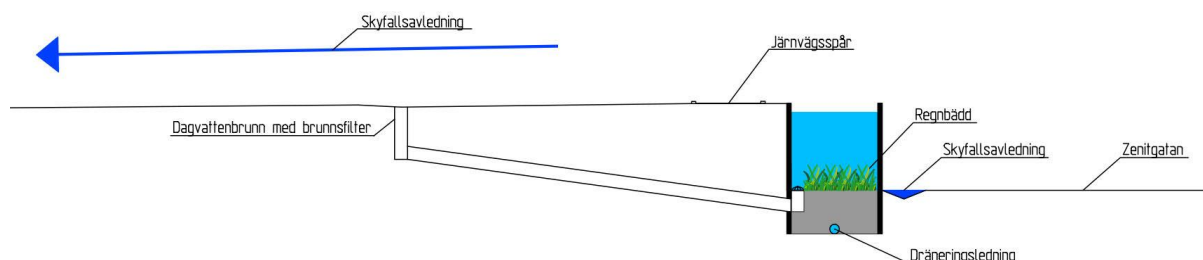
Beroende på tömningstid och vald hydrologisk effektivitet kan dimensionerande regndjup omkring 4 – 5 mm bli aktuellt för rening av hamnens dagvatten. Detta motsvarar en tömningstid på 2,5 timmar och 90% av årlig andel nederbörd. Volym som då ska passera biofilter motsvarar cirka 1 740 m³.

Utformning och placering av biofilter påverkar volymen som inryms, Zenitgatan har identifierats som möjlig placering av biofilter. Hur anslutningen mellan hamnområde och omgivande mark ska utföras är inte bestämt vid framtagande av dagvattenutredning, biofilter längs med L-stöd är en lösning som föreslås och som principiellt visas i Figur 19. Ledningssamordning måste hanteras i ett tidigt skede eftersom flera ledningsägare skulle beröras, idag finns VA-, el- och tele-ledningar förlagda i Zenitgatan. Samtliga ledningar kommer påverkas av höjningen och bräddningen av hamnen så nya ledningsdragningar kan bli aktuella oavsett anläggning av dagvattenhantering. Ett säkerställande av yta för biofilter och yta för ledningar samt åtkomst för att kunna hantera ledningar bör prioriteras i en samordningsprocess. Om tillräcklig yta inte kan säkerställas får vidare undersökning om justering av hamnens utbredning för att skapa plats för biofilter på annat ställe utföras.



Figur 19. Principiell utformning av dagvattenanläggning för hamnen. Vatten samlas in i dagvattenbrunnar/alternativt med linjeavvattnings och passerar först brunnfilter och oljeavskiljare. Nästa steg är regnbädd/biofilter där rening av metaller och eventuella näringsämnen från atmosfärisk deposition renas. För att ge vatten tillräcklig uppehållstid i biofilter och för att inte ta ett orimligt stort ytanspråk anpassas flödet dit med flödesregulator, viss fördröjning i ledningssystem och på markytan tillåts. Längs med regnbädd/biofilter möjliggörs ytlig avrinning för skyfall. Vid skyfall avvattnas hamnområdet direkt till havet över kajkant. Figuren syftar till att visa regnbäddarnas funktion, hamnens hela bredd visas inte.

Med konventionell utformning av biofilter (där höjden mellan filtermaterialet och "bräddningskanten" oftast inte överstiger 0,5 m) skulle en stor yta för biofilter krävas. 2 meters bredd och längd 300 m har i detta tidiga skede bedömts som rimligt ytanspråk av Zenitgatan. Volymen 300 m³ skulle med konventionell utformning då bli aktuell, med en extra kapacitet i filtermaterialets porer motsvarande 30 % av filtervolymen. Det finns flera olika möjliga lösningar för att anpassa platsspecifika förutsättningar till behovet av reningsvolymen (1 740 m³). Alternativ kan vara att förlänga biofilter eller att använda ett större djup där vatten kan magasineras, eventuellt upp till samma nivå som hamnens yta (se Figur 20). Vid större djup behöver säkerhetsaspekterna kontrolleras.



Figur 20. Principiell utformning av dagvattenanläggning för hamnen. Vatten samlas in i dagvattenbrunnar/alternativt med linjeavvattnings och passerar först brunnfilter och oljeavskiljare. Nästa steg är regnbädd/biofilter där rening av metaller och eventuella näringsämnen från containervatt eller atmosfärisk deposition renas. Regnbädd möjliggörs med ett stort djup för att kunna fördröja den erforderliga volymen på ca 1 740 m³. Längs med regnbädd/biofilter möjliggörs ytlig avrinning för skyfall. Vid skyfall avvattnas hamnområdet direkt till havet över kajkant. Figuren syftar till att visa regnbäddarnas funktion, hamnens hela bredd visas inte.

Det finns också möjlighet att fördröja vatten i ledningssystemet och eventuellt på markytan i hamnen. Den sista principen bygger på att flöde från ledningssystemet regleras så att dagvatten får tillräckligt lång uppehållstid i biofiltret. Ett specifikt flöde som biofiltret har kapacitet för att rena och önskad tömningstid till dräneringsledning i biofiltrets botten beräknas i projekteringsprocessen. Detta flöde erhålls med flödesregulator. Om ett regn överskrider flödesregleringen dämmer systemet i ledningar och till viss del på markytan. I takt med att biofiltret töms kan vatten från ledningar och ytan också tömmas. Tömningstiden hos biofiltret kommer påverka hur länge vatten kan bli stående på markytan men det blir endast aktuellt vid regn med hög nettonederbörd under kort tid och endast några centimeters vattendjup som fortfarande gör markytan körbar. Regn som kategoriseras som skyfall och därmed överskrider ledningarnas kapacitet (och tillgänglig ytlig magasinering) ska med höjdsättning ledas direkt till havet.

Brunnsfilter utformade och dimensionerande för rätt ändamål med skötsel enligt kontrollprogram har en god förmåga att reducera metaller för en stor andel av årsnederbörden. Rekommendationen är att fortsätta ha brunnsfilter i hamnens avvattningsystem men att skapa redundans genom att dessutom införa biofilter. Reningseffekten som nås enligt beräkningar i StormTac med brunnsfilter följt av biofilter redovisas i Tabell 11. Reningsgraden som behövs för att nå striktast krav av NSVA:s riktvärden eller befintlig situation redovisas också. Den beräknade reningsgraden är hög för alla ämnen vilket visar på brunnsfilters och biofilters goda effektivitet. Genom noggrant val av växtlighet i biofilter som anpassas för upptag av metaller finns goda förutsättningar att ytterligare reducera utsläpp. Kontrollprogram för skötsel och underhåll av biofilter ska säkerställa att den upptagande effekten behålls och att växterna skördas vid behov. Oljeavskiljare ökar inte reningsgraden nämnvärt men är ett bra skydd mot större oljeutsläpp, spillolyckor och spridning av släckvatten.

Tabell 11. Reningsgraden som dagvattensystemet för HHAB ska dimensioneras för att uppnå befintliga nivåer alternativt riktvärden från NSVA för årsmedelflöde.

Ämne/parameter	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja	BaP	As
[Reningseffekt %]											
Striktast krav	-	40	50	-	-	-	28	5	20	16	-
Beräknad reduktion	90	87	93	86	74	91	68	82	79	92	73

StormTac anger i sin databas för anläggningskostnader för biofilter ett intervall mellan 5 600 – 18 000 SEK/m² och en schablonmässig kostnad på 10 000 SEK/m² (StormTac, 2023b). Kostnaden kan motivera att det blir mer effektivt att öka djupet på biofiltret framför att öka dess area. Ett högre biofilter måste däremot kunna hantera ett större vattentryck vilket kan medföra ökade konstruktionskostnader.

10.2.4 Övriga ledningsägare

Samtliga ledningsägare inom hamnområdet kommer beröras av exploateringen och ledningar kan behöva flyttas. Detsamma gäller för de två dagvattenledningarna med utlopp i hamnområdet. VA-ledningar och övriga ledningar i Zenitgatan kommer också kräva u-område. Ledningarna kommer dels på grund av hamnens höjning behövas flyttas österut, dels för att skapa utrymme för biofilter vilket kräver ledningssamordning. Föreslagna sträckor för u-områden, ej specificerade i utbredning, visas i Figur 21.

Befintliga dagvattenledningar med utlopp i hamnen har vattengång -0,45 m i norra delen (skåneterminalens hamnbassäng) och vid Stormgatan är känd vattengång närmst utloppet på 0,11 m. Kommunala ledningar kommer påverkas av höjda havsnivåer och riskerar att bli dämnda, hur långt upp dämning av systemet når måste utredas vidare. Dämning på grund av höjda havsnivåer kommer ske

oberoende av exploateringen av hamnen och är ett problem som stora delar av Sverige står inför.



Figur 21. Skiss över utredningsområdet där sträckor som kan bli aktuella som u-områden (mark reserverad för allmännyttiga underjordiska ledningar som inte får förses med byggnad) visas. Utlopp för NSVA:s dagvattenledningar visas som det nordligaste och sydligaste u-området. Beroende på utfyllnadsgrad av skåneterminalens hamnbassäng kan det norra u-området förläggas mellan utritade alternativ. Förläggning av södra utloppsledningen kan också komma att förändras. Samordning med ledningsägare krävs och u-område längs Zenitgatan blir aktuellt, u-områdena i skissen är ej storleksatta.

11. Avstämning mot miljökvalitetsnormer för vatten

Då utsläppet av dagvatten från den nya hamnen innehåller mycket lite näringsämnen bedöms utsläppet inte bidra till en noterbart ökad belastning av näringsämnen på recipienten. Även om näringsämnen kommer till vattenförekomsten från andra källor bedöms tillskottet från planerad exploatering vara så pass litet att även inräknat eventuella kumulativa effekter så bedöms de kvalitetsfaktorer som visar effekter kopplat till övergödning, inte byta klass till följd av exploateringen. Kvalitetsfaktorer som visar effekter kopplat till övergödning är bland annat näringsämnen samt flera av de biologiska kvalitetsfaktorerna. Den biologiska kvalitetsfaktorn bottenfauna påverkas även av föroreningar, mer om denna nedan.

Utsläppet av dagvatten från den nya hamnen förväntas inte påverka de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Hela vattenförekomsten är enligt Vattenmyndighetens bedömning påverkad av den hamnverksamhet som bedrivs i Helsingborg, vilket är anledningen till den beslutade tidsfristen för ekologisk status till år 2027 samt det mindre stränga kravet. Utsläppet av dagvatten från den planerade hamnen bedöms inte bidra till någon förändring avseende de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna, deras bedömda status kommer således inte försämrats till följd av utsläppet av dagvatten.

Med anledning av ovan kommer någon ytterligare bedömning inte göras av vare sig de biologiska eller hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna. Inte heller ljusförhållanden och näringsämnen kommer att beröras vidare.

Dagvatten från den planerade hamnen innehåller ett antal av de prioriterade ämnena som ligger till grund för klassningen av kemisk status i vattenförekomsten samt även ett antal särskilda förorenande ämnen (fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktor). Av de prioriterade och särskilda förorenande ämnen som finns upptagna i HVMFS 2019:25 förekommer bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, benso(a)pyren och arsenik i utsläppet efter exploateringen. I avsnitt 9.1 *Dagvattenanalys* anges samtliga förväntade halter.

Det kan konstateras att halten av bly, kadmium, krom, nickel, arsenik och kvicksilver redan i det utspädda dagvattnet underskrider gränsvärden och bedömningsgrunder efter föreslagen rening. De uppmätta halterna av krom och arsenik ligger även under bedömningsgrunderna för särskilda förorenande ämnen enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter både före och efter exploatering. De särskilda förorenande ämnena koppar, zink och arsenik är klassade med *måttlig* status i VISS. En tydlig reduktion i halt av koppar, zink och arsenik syns från före exploatering jämfört med efter exploatering. Även tillförd mängd till vattenförekomsten av ämnena kommer att minska efter exploatering.

Den planerade hamnen innebär lägre halter av samtliga ämnen till recipienten, jämfört med befintlig verksamhet. Samtliga halter är låga och för de ämnen där gränsvärdena och bedömningsgrunderna inte redan underskrids i det utspädda dagvatten krävs en mycket liten spädning för att dessa ska underskridas. Öresund har bra förutsättningar för omblandning då Öresunds huvudfåra karakteriseras av höga strömningshastigheter. Som nämnt ovan kan ytterligare reduktion i halter också styras genom ett noggrant val av växtlighet i biofiltren. **För samtliga ämnen minskar tillförd mängd till vattenförekomsten efter exploatering (med rening). Den planerade hamnen utgör således en förbättring mot nuläget.**

Kvalitetsfaktorn bottenfauna påverkas i viss mån av tillförsel av kemiska ämnen. Då samtliga analyserade ämnen har beräknats minska med föreslagen exploatering följer bedömningen av bottenfauna samma bedömning som för särskilda förorenande ämnen. Det vill säga exploateringen medför en förbättring för kvalitetsfaktorn.

Ovan leder till bedömningen, att exploateringen inte kommer att medföra någon otillåten påverkan enligt 5 kap. 4 § miljöbalken. Utsläppen efter exploatering med rening bedöms inte

äventyra uppfyllandet av miljökvalitetsnormerna i vattenförekomsten Helsingborgsområdet, inte heller riskerar aktuell statusklassning för någon av kvalitetsfaktorerna att försämrats till följd av exploateringen.

Den aktuella kemiska statusen för grundvattenförekomsten Helsingborgssandstenen är klassad som *otillfredsställande* i VISS på grund av att för höga halter av klorid har påträffats. Miljökvalitetsnormen för kemisk status är därför satt som *god* med undantag i form av tidsfrist för klorid till år 2027. Den planerade hamnen hanterar försumbara halter klorid och bedöms inte påverka varken aktuell kemisk status eller kvantitativ status.

12. Slutsats

Avvattnings för hamnen ska ske sektionerat och separat från kommunalt dagvattensystem. Detta möjliggör en dagvattenhantering där hamnen har kontroll över sina egna utsläpp. Ett sektionerat och avskilt system möjliggör också enklare hantering i fall av olycka. I reningssyfte och som skydd för spillolyckor ska dagvatten passera brunnfilter, oljeavskiljare och biofilter. Systemet ska vara avstängningsbart och kunna hantera erforderlig släckvattenvolym på 115 m³. Totalt ska ledningsnätet för hamnen kunna hantera ett dimensionerande flöde på ca 8 800 l/s upp till hjässa samt 12 650 l/s upp till marknivå. Avvattnings av hamnområdet till brunnar kan ske med tvärfall eller kuvertfall, där det förstnämnda är förordat för enklare trafikering. Placering av biofilter föreslås längs Zenitgatan vilket visas i Figur 22. Biofiltret behöver anpassas efter omgivning och möjligt ytanspråk. Detta kan exempelvis göras på höjden där ett djupare biofilter med större volym skapar förutsättningar för ett smalare biofilter eller att magasinering inte krävs på hamnens yta i väntan på att dagvattnet ska kunna passera reningsanläggningen (biofiltret). Total volymkapacitet för rening som krävs inom hamnområdet är ca 1 740 m³ för att kunna säkerställa rening av 90% av årsmedelnederbörden. Med rening av denna andel säkerställs att den mest förorenade delen av nederbörden transporteras igenom reningsanläggningarna.

Med rening av dagvatten genom brunnfilter och biofilter bedöms den planerade hamnen inte leda till att någon av de undersökta kvalitetsfaktorerna i vattenförekomsten Helsingborgsområdet försämras på ett sätt som medför att verksamheten skulle vara otillåten enligt 5 kap. 4 § miljöbalken. Inte heller kommer exploateringen att äventyra möjligheten att uppnå fastställda kvalitetskrav för vattenförekomsten.

Vid projektering och dimensionering ska hamnen höjdsättas så att majoriteten (90%) av årsnederbörden kommer till dagvattensystemet. Vid mycket stor nettonederbörd till exempel vid kraftiga långvariga regn eller vid intensiva kortvariga regn ska första delen av regnet omhändertas resterande leds genom höjdsättning direkt till havet. Därmed rekommenderas skyfallsavledningen inom hamnområdet ske direkt till havet med avrinning över kajkant. Skyfall från staden föreslås ledas ytligt längs hamnens östra sida och längs ytterkant på biofilter. En skyfallskulvert under hamnen vid Stormgatan ska leda skyfallsvatten ut till havs. Denna tunnel behöver ha en tvärsnittsarea på cirka 2,1 m² för att kunna avleda skyfallsflödet på cirka 4 600 l/s. Avledning norr och söder om skyfallsstråket måste säkerställas i ett senare skede då höjdsättningen för hamnen inte är klar. Det kan bli aktuellt med fler skyfallskulvertar under hamnen eller att leda förbi vatten norr respektive söder om hamnen. Möjlighet till sekundär avledning söder om hamnområdet då skyfallskulverten går full måste också säkerställas.

Vid en höjd nivå på hamnen kommer hamnen och staden inte påverkas negativt av en höjd havsnivå. Översvämningen indikeras bli likt nuvarande nivå inom områden söder och norr om hamnområdet dit havsvatten fortfarande kan ta sig.

Det kommer inom projektet bli behov av ledningssamordning med samtliga ledningsägare som har ledningar inom hamnområdet samt Zenitgatan. Detta då hamnen kommer påverka ledningarna genom både dess höjning och förändrad utbredning. Ledningssamordningen kommer sätta några av de förutsättningar som krävs för att säkerställa att dagvattenanläggningar får plats i exempelvis Zenitgatan.

Övriga punkter som måste tas i beaktning i kommande arbete presenteras i avsnitt 13 *Identifierade kritiska faktorer*.



Figur 22. Rekommenderad avledningsväg för skyfall samt placering av biofilter längs Zenitgatan.

13. Identifierade kritiska faktorer

Identifierade kritiska faktorer som bör föras vidare i framtida projekteringsprocess är:

- Utformning av infartsområde och hur stor andel av hamnbassängen som ska fyllas. Detta kommer påverka flöden som uppstår inom hamnområdet.
- Utformning av avvattningsystem med kapacitet att hantera dimensionerande flöde som ska vara sektionerat, avstängningsbart och kunna behålla släckvattenvolym.
- Utformning av reningssystem som uppfyller krav för att inte negativt påverka recipienternas fastställda miljökvalitetsnormer.
- Säkerställande av tillgänglig yta för biofilter längs med Zenitgatan genom ledningssamordning med berörda ledningsägare.
- Befintliga ledningsägare måste inkluderas i projekteringsprocessen för att avgöra hur markhöjningen påverkar ledningar samt avgöra vilka åtgärder som krävs. U-områden kan bli aktuella och dess utbredning behöver då säkerställas. Funktionen hos befintliga ledningar ska bibehållas.
- Höjdsättning och utformning som säkerställer skyfallsavledning samt utformning av skyfallstunnel.

14. Litteraturförteckning

- Boverket. 2023. *Kartor riksintressen*. Hämtad 2023-02-07 från <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/riksintressen/kartor/> ,
- Helsingborg stad. 2012. *PM stigande havsnivå till fördjupning av översiktsplan, FÖP H+*. Hämtad 2023-03-17 från: [PM hplus Stigande havsniva webb sbf.pdf \(helsingborg.se\)](#)
- Joakim Pramsten och Stockholm Vatten och Avfall. 2021. *Dimensionering av biofilter och regnbäddar för dagvattenrening. Beräkningsmetodik med teori och exempel*. Hämtad 2023-03-28 från: [dimensionering-av-biofilter-for-dagvattenrening-2021-04-30.pdf \(stockholmvattenochavfall.se\)](#)
- Naturvårdsverket. 2023. *Skyddad natur*. Hämtad 2023-02-07 från [Skyddad natur \(naturvardsverket.se\)](#)
- SGU. 2020. Grundvatten - Vattenmyndigheternas kompletterande riktlinjer för statusklassificering och riskbedömning 2018-2019. <https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/54502/Grundvatten%20-%20Vattenmyndigheternas%20kompletterande%20riktlinjer%20f%C3%B6r%20statusklassificering%20och%20riskbed%C3%B6mning%202018-2019.pdf>
- SMHI. 2021. *Skyfall och rotblöta*. Hämtad 2023-06-02 från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/regn/rotblota-1.17339>
- Stockholm Vatten och Stockholms Stad. WRS Uppsala AB och SP Urban Water. 2016. *PM Åtgärdsnivå för dagvatten i Stockholm*. Hämtad 2023-03-28 från: [pm_atgardsniva.pdf \(stockholmvattenochavfall.se\)](#)
- StormTac. 2023a. *Databas v.2022-10-27. Anläggningskostnader*. Hämtad 2023-03-28 från: [StormTac Database Facility Costs](#)
- StormTac. 2023b. *Databas v.2022-10-27. Dagvattenkoncentrationer*. Hämtad 2023-03-28 från: [StormTac Database Stormwater Concentrations](#)
- Vattenmyndigheterna. 2023. *Vattenförvaltning i Sverige*. Hämtad 2023-02-15 från: [Vattenförvaltning i Sverige | Vattenmyndigheterna](#)
- VISS. u.å.a. *Helsingborgsområdet*. Hämtad 2023-04-24 från: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA39114588>
- VISS. u.å.b. *Helsingborgssandstenen*. Hämtad 2023-04-24 från: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA79567286>