

---

# RAPPORT

---

UMEÅ KOMMUN

## Dagvattenutredning DP Umeå hamn

UPPDRAGSNUMMER 30029663



2021-09-01

REVIDERAD 2022-03-01

SWECO SVERIGE AB

UMEÅ VATTEN

UPPDRAGSLEDARE: LINDA BÄCKSTRÖM

HANDLÄGGARE: ANNA PHILIPSSON

HANDLÄGGARE: HJALMAR OLSSON

INTERNGRANSKARE: SOFIE SARRI

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	3
1.3	Avgränsningar och styrdokument	3
1.3.1	Scenarion	4
1.3.2	Umeå Kommuns dagvattenstrategi	4
1.3.3	Vattendirektivet	5
1.3.4	Branschstandard via Svenskt Vatten	5
<b>2</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>5</b>
2.1	Områdesbeskrivning och planförslag	5
2.2	Topografi	7
2.3	Geologi och geohydrologi	8
2.3.1	Markföroreningar	8
2.4	Recipient och skyddade områden	10
2.4.1	Österfjärden	10
2.4.2	Fjärdgrundsområdet	11
2.5	Befintligt dagvattensystem	12
<b>3</b>	<b>Analyser</b>	<b>14</b>
3.1	Avrinningsanalys	14
3.2	Flödesberäkningar	16
3.2.1	Nuläge	16
3.2.2	Efterläge - fullt utbyggt i enlighet med föreslagen detaljplan	19
3.3	Fördröjningsbehov	21
3.4	Föroreningsberäkning	22
3.4.1	Föroreningsbelastning Västra	24
3.4.2	Föroreningsbelastning Östra	25
3.4.3	Atmosfärisk deposition för vattenområdena	26
3.4.4	Reningsbehov	27
3.5	Tillåten markanvändning i föreslagen detaljplan och befintliga detaljplaner	29
3.6	Skyfall	32
3.6.1	Förslag på skyfallshantering	34
<b>4</b>	<b>Förslag för dagvattenhantering</b>	<b>36</b>
4.1	Förslag på dagvattenanläggningar	37
4.2	Dagvattenhantering för olika typer av ytor	40
4.2.1	Takytor	42

---

4.2.2	Trafikerade ytor	43
4.2.3	Parkeringsytor	43
4.2.4	Ytor för upplag	44
4.2.5	Kajer och utloppspunkter	44
4.3	Diskussion kring dagvattenpåverkan från befintliga detaljplaner jämfört med nya planförslaget	45
4.4	Släckvattenhantering, katastrofskydd, läckage	45
4.5	Snöhantering	45
4.6	Ansvarsförhållanden dagvatten	46
4.6.1	Verksamhetsområde för dagvatten	46
4.6.2	Enskilda eller gemensamma dagvattenanläggningar	46
4.6.3	Tillståndspliktig verksamhet	47
<b>5</b>	<b>Slutsatser</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>Fortsatt arbete</b>	<b>48</b>



# 1 Inledning

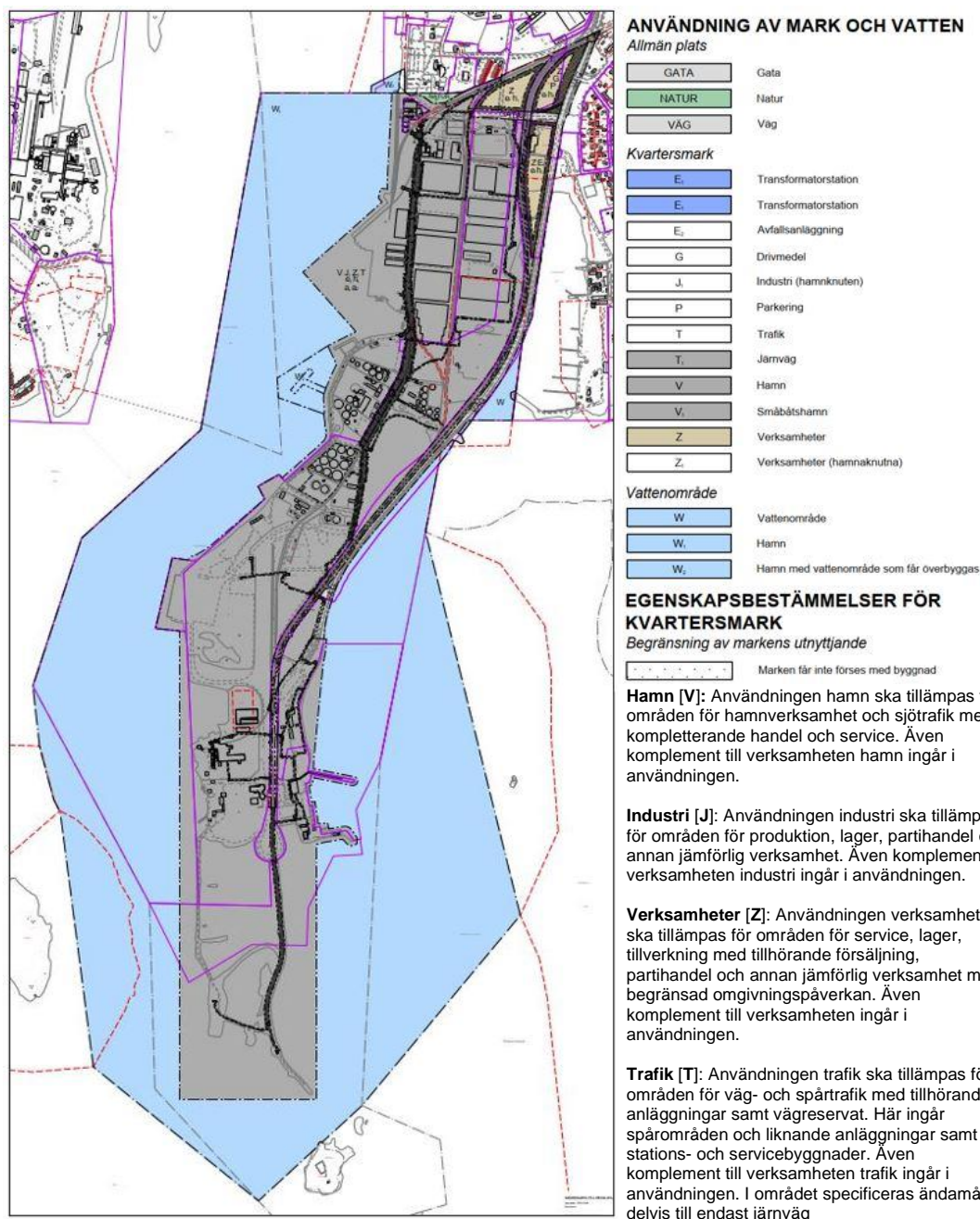
## 1.1 Bakgrund

Umeå hamn är idag plats för ett flertal olika verksamheter, såväl hamnanknutna som fristående. Majoriteten av dessa har kopplingar till sjötransporter men även helt landbaserade transportverksamheter förekommer. Flertalet bedriver sin verksamhet under hela dygnet.

För att möta framtidens behov behöver området för Umeå hamn utvecklas. I och med detta behöver flertalet åtgärder göras, varav vissa åtgärder inte är förenliga med gällande detaljplaner. En ny detaljplan för Umeå hamn är under framtagande (se Figur 1), med avsikten att göra en översyn över hamnområdet och ta ett helhetsgrepp för den utveckling som behöver ske i hamnen inom överskådlig tid. Tanken med den nya detaljplanen är att ersätta alla gällande detaljplaner för hamnområdet samt att utöka området i sydlig och västlig riktning. Genom detta vill man skapa planmässiga förutsättningar för en utvecklad hamnverksamhet samt säkerställa allmänhetens tillgång till färjeläge och kopplingen mellan hamnen och Holmsund.<sup>1</sup> Som underlag till denna dagvattenutredning ligger ett utkast till masterplan för området Umeå hamn. Syftet med masterplanen är bland annat att visa på en tänkbar utveckling av hur hamnen på sikt kan komma att se ut, se Figur 2.

---

<sup>1</sup> Umeå kommun (2021), Detaljplan för fastigheten Holmsund 2:65 m.fl. (Umeå hamn) i Holmsund i Umeå kommun, Västerbottens län.



Figur 1 Figuren visar en modifierad bild av förslag till ny detaljplan (utkast till samrådsversion, 2021-06-28) där markanvändningarna planeras för hamnanknutna verksamheter (V, J, Z, T) i grått, verksamheter (Z) i brunt och vattenområdet som omfattas (W) i blått. Lila linjer anger gällande detaljplanegränser.



Figur 2. Målbild för det planerade området struktur, prognos 2027, utdrag ur utkast till Masterplanen.<sup>2</sup>

## 1.2 Syfte

Som en del i detaljplanearbetet för området Umeå hamn har Sweco fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning som syftar till att tjäna som underlag till MKB och detaljplan.

Syftet med utredningen är att beskriva den befintliga dagvattensituationen samt redovisa förslag på hur dagvattenhanteringen inom planområdet kan utformas, efter den exploatering av området som planen avser att medge. I utredningen beräknas flöden för nuläget och efterläget. Vidare beräknas förväntad föroreningsbelastning inom området. Rapporten ska även ange lämpliga principer för den framtida dagvattenhanteringen som utformas så att vattnet kan släppas till recipient med hänsyn till miljö kvalitetsnormerna (MKN).

Utredningen innehåller vidare förslag på vilka typer av ytor som bör omfattas av dagvatten-fördröjning/-rening och vilka typer av ytor som eventuellt kan undantas från uppsamling.

## 1.3 Avgränsningar och styrdokument

Området för den nya detaljplanen ingår i nuläget inte i verksamhetsområdet för VA. Umeå hamn har i nuläget avtal för nyttjande av dricksvatten och spillvatten motsvarande normal hushållsförbrukning. Kommunen (via VA-huvudmannen) anser inte att förutsättningarna för verksamhetsområde enligt 6 § LAV (lag om allmänna vattentjänster, 2006:412), är uppfyllda och rekommenderar att dagvatten fortsättningsvis, precis som idag inte införlivas i verksamhetsområdet för dagvatten. Rekommendationen ges då det anses mer

<sup>2</sup> AFRY, 2020, Masterplan fas 1 Umeå hamn. Utkast.

kostnadseffektiv och lämpligare att dagvattnet som uppkommer inom området omhändertas och hanteras av respektive verksamhet i hamnområdet. Dagvattenutredningen har tagit hänsyn till detta i analysen av området, genom att i första hand se till lösningar som gör att dagvatten kan hanteras inom planområdet.

### 1.3.1 Scenarion

Den föreliggande dagvattenutredningen är ett underlag till den MKB, miljökonsekvensbeskrivning, som utgör en del av planhandlingarna för den nya detaljplanen. I dagvattenutredningen sker den huvudsakliga bedömningen utifrån två scenarion, nuläget och efter exploatering vid full utbyggnad enligt ny detaljplan.

Det har i senare delen av dagvattenutredningen även identifierats ett behov att jämföra full utbyggnad enligt idag gällande detaljplaner med full utbyggnad enligt ny detaljplan för att föra ett resonemang kring vilka skillnader i dagvattenhantering det skulle innebära. Vid denna jämförelse har enbart de ytor, i de befintliga detaljplanerna, som ligger innanför den nya detaljplanens gräns tagits med i beaktandet.

MKB:n beskriver sina bedömningar utifrån tre alternativ; nuläge, nollalternativ och nytt planförslag:

- Nuläge
- Prognos 2050 – hamnen byggs ut enligt gällande detaljplaner
- Prognos 2050 – hamnen byggs ut enligt ny detaljplan

För en relevant miljökonsekvensbedömning är det viktigt att jämförelsen sker mellan fullt utbyggda detaljplaner. Detta då en ny detaljplan inte kan godkännas om den riskerar att försämra status i mottagande vattenförekomster jämfört med tidigare beslut.

### 1.3.2 Umeå Kommuns dagvattenstrategi

Umeå kommun har i nuläget inget av kommunfullmäktige antaget dagvattenprogram publicerat men det finns ute på remiss. Till dess att det antagits finns det på Umeå Kommuns hemsida en kort sammanställning av de enligt Umeå kommun viktigaste aspekterna för en fungerande hållbar dagvattenhantering:

*”• Dagvatten bör ses som en positiv och viktig resurs i stadsbilden utifrån aspekten att det ökar den biologiska mångfalden och höjer naturvärdena samtidigt som det skapar estetiska och sociala mervärden i form av lek, rekreation etcetera*

*• Gestaltning, planering och projektering av dagvatten bör beaktas ur ett hållbart perspektiv och planeras utifrån att klara den ökade förtätningen och ett mer nederbördsrikt klimat.*



- *Vid exploatering och ombyggnation bör platsens förutsättningar styra val och utformning av dagvattenhanteringen. Det är också viktigt att se dagvattenhanteringen som en helhet och att hela tillrinningsområdet tas i beaktning vid planering.*
- *Dagvatten bör där det är möjligt hanteras lokalt på plats eller i öppna system. Grönytor bör bevaras och skyddas utifrån aspekten att man uppnår en större infiltration som naturligt och därmed mer hållbart löser en del av dagvattenhanteringen.”*

### 1.3.3 Vattendirektivet

EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) syftar till att skydda och förbättra alla vatten inom EU. Vattendirektivet implementerades i svensk lagstiftning år 2004 och infördes i 5 kapitlet i miljöbalken samt förordningen om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (2004:660) och förordningen med länsstyrelseinformation (2017:868).

Kort innebär vattendirektivet att åtgärder eller nya verksamheter inte får anläggas så att vattenmiljön försämras på ett otillåtet sätt eller försämrar möjligheten att uppnå den status eller potential som enligt miljökvalitetsnorm ska gälla för vattnet.

### 1.3.4 Branschstandard via Svenskt Vatten

Svenskt Vattens publikation P110 har använts som utgångspunkt för beräkningarna. Publikationen ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för att skydda anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten 2016). Aktuellt område bör generellt sett dimensioneras för 20 års återkomsttid för trycknivå i markyta. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar rekommenderas vidare att nederbördsintensiteten ökas med 30%.

## 2 Förutsättningar

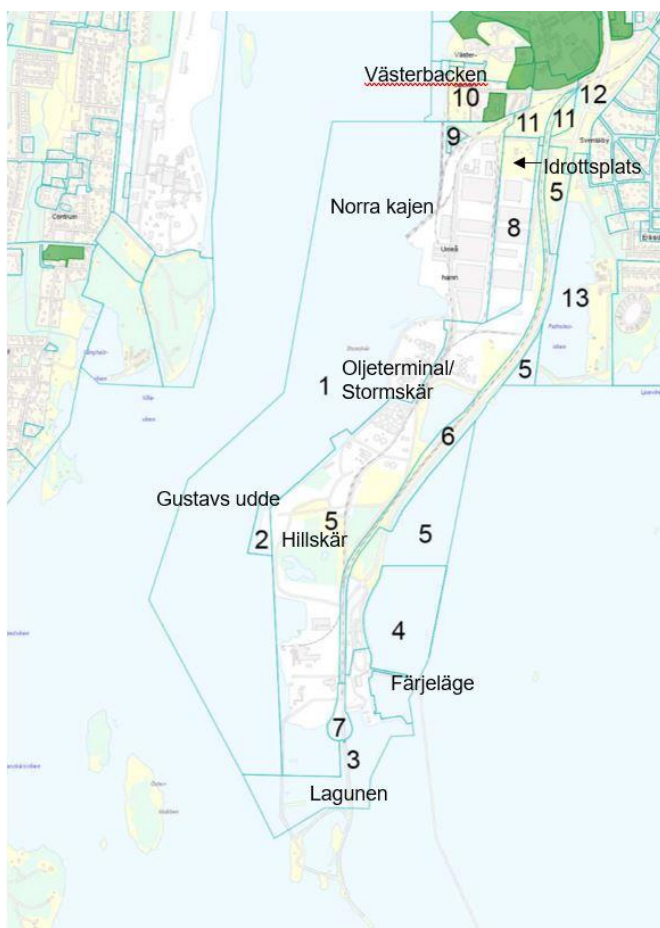
### 2.1 Områdesbeskrivning och planförslag

I området finns ett flertal olika verksamheter, såväl hamnanknutna som fristående. Majoriteten av dessa har kopplingar till sjötransporter men även landbaserade transportverksamheter förekommer. Inom området finns i nuläget mindre grönytor i anslutning till verksamheterna, varav några är planlagda för verksamheter. Hillskär som ligger ungefär i mitten av området på västra sidan har tills nyligen till stor del bestått av naturmark med inslag av viss skogbevuxen mark som nyttjats som upplagsmark men består i nuläget av en nybyggd terminal. Området söder om hamnverksamheten består till stor del av utfylld mark där vikar och sund historiskt fyllts ut och bundits samman till en udde.

Området för den nya detaljplanen består i nuläget av 13 detaljplaner och till viss del även områden som inte är detaljplanelagda sedan tidigare. Dessa detaljplaner<sup>3</sup> är från 1960-talet och framåt, den senaste antogs år 2020. Placering av gällande detaljplaner ses i Figur 3. Föreslagen detaljplan avser ersätta de 13 befintliga detaljplanerna. Dessa

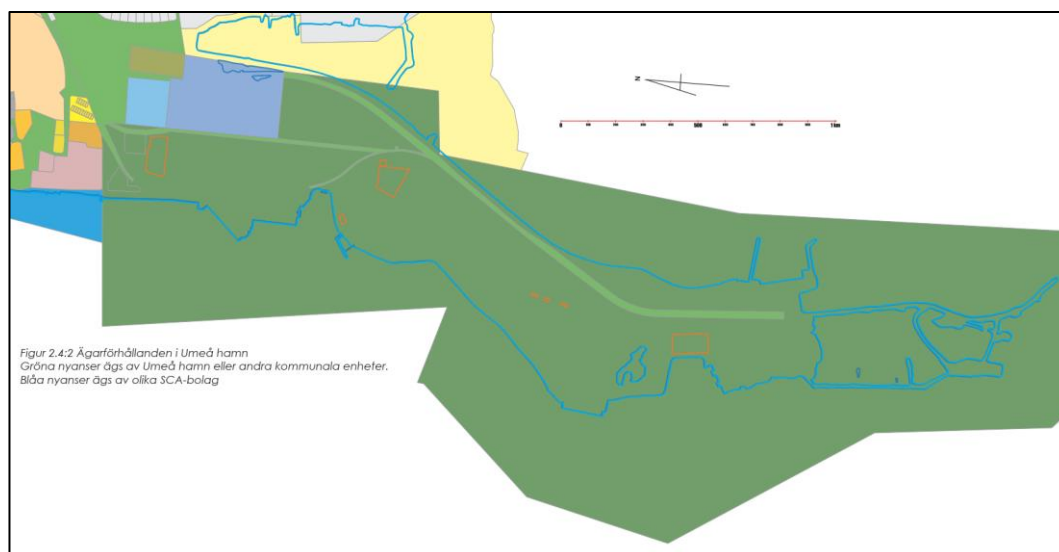
<sup>3</sup> Planbeskrivning Dp Holmsund 2\_65 m.fl. Umeå Kommun 210622

områden är idag till stor del är i anspråkstagna för pågående verksamheter. Av planförslaget framgår att andelen allmän platsmark är ytterst begränsad redan i nuläget.



*Figur 3 Umeå hamnområde med nu gällande detaljplaner, numreringen enbart som indikation på antal berörda av det nya planförslaget.*

Inom det nya planförslaget (Figur 1) är Umeå Hamn AB den enskilt största fastighetsägaren, se den mörkgröna markeringen i Figur 4. Umeå hamn AB arrenderar även ut mark till andra verksamheter. Övriga gröna nyanser ägs av Umeå kommun eller andra kommunala bolag. Även olika SCA-anknutna bolag äger viss mark i planområdets norra delar, blå markering i Figur 4.



Figur 4. Figuren visar ett utdrag ur Masterplanen avseende ägarförhållandena inom området för Umeå hamn.

Vid detaljplaneläggning finns möjlighet att reglera och reservera markanvändning för olika ändamål, däribland även dagvattenhantering. Det kan exempelvis vara att reservera den mark som behövs för dagvattenanläggningar och sekundära avrinningsvägar, fastslå marknivåer samt i den mån det är nödvändigt att begränsa bebyggelse eller markytans utformning. För de områden som avses byggas ut eller utökas i och med den nya detaljplanen finns större möjligheter att genom planering påverka genomförandet av en hållbar dagvattenhantering. Utifrån ägarförhållandena finns det få ytor för allmän platsmark där Umeå kommun är markägare. Planområdet är avlångt med korta rinnvägar från höjddelare till recipient och markens lutningar medger inte långa transportvägar i nord/sydlig riktning. Planområdet består av många mindre avrinningsområden. Detta försvårar möjligheterna att i detaljplanen låsa in områden för dagvattenhantering, utan att det skapar betydande svårigheter för verksamheterna att utvecklas. Detta då en felaktig placering exempelvis kan innebära att dagvatten helt i onödan behöver pumpas för att avledas via utpekad yta. Därav beskrivs i den aktuella dagvattenutredningen, möjliga reningmetoder utifrån markanvändning och källor till dagvattenföroreningar.

## 2.2 Topografi

Planområdet är långsmalt till utbredningen och omgärdas av kustvatten på alla sidor utom i norr. Idag har området utifrån en översiktlig analys av Lantmäteriets höjddata en nivåskillnad från omkring +0,5 m (RH 2000) till ca +9 m längst i norr mot Vänsterbackens område. Området är över lag platt med en diffus höjdrygg som delar in området i två delar (västra och östra). Dagvatten som uppkommer på västra området avrinner mot Österfjärden medan dagvatten som uppkommer på östra området avrinner mot Fjärdgrundsområdet. Vid hamn- och industriområdet är landskapet flackt med mindre nivåskillnader; som mest uppgår nivåskillnaderna söder om fotbollsplanen till ca 3 m.

Området närmast oljepiren, där oljeterminalen ligger, är den tidigare ön Stormskär. Marken sticker där upp ca 5 m över omgivningen och berget går i dagen.

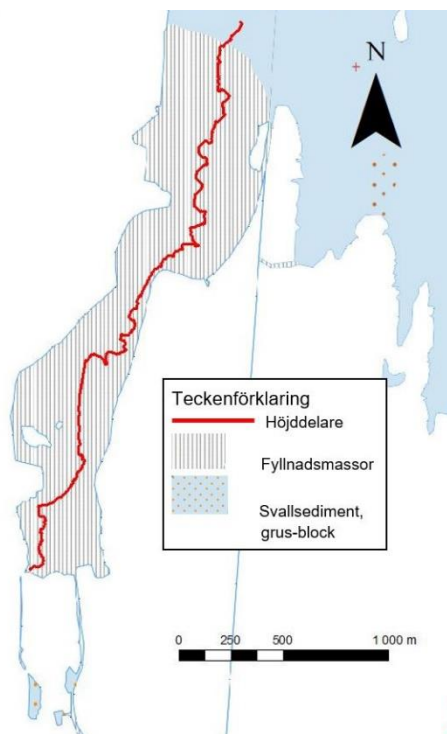
Cisternerna på Stormskär står på berg och under mark finns även äldre, numera nedlagda, bergrum för beredskapslagring av oljeprodukter.<sup>4</sup>

## 2.3 Geologi och geohydrologi

Hamnområdets berggrund omfattas mestadels av paragnejs med inslag av basalt-andesyn och granodiorit-granit. I avseendet jordarter består hamnområdet av fyllnadsmassor med undantag i söder där det förekommer svallsediment samt grus och block<sup>5</sup>, se Figur 5.

Fyllnadsmassorna har skiftande innehåll men kommer främst från muddringar i älven samt byggmaterial<sup>6</sup>.

Närheten till havet har betydelse på grundvattennivåns läge och i de geotekniska undersökningar som är genomförda inom delar av detaljplanens område framkommer att grundvattenytan kan förväntas relativt nära markytan. I området kring ny terminal Hillskär varierar grundvattenytans nivå på ca 0,4 till 1,8 meters djup under befintlig markyta<sup>7</sup>. Inget grundvattenupptag sker i området.



Figur 5. Jordartskarta. Hämtad från SGU.

### 2.3.1 Markföroreningar

Inom planområdet finns ett antal verksamheter som bedriver miljöfarlig verksamhet. Det har även historiskt funnits verksamheter som bedrivit miljöfarlig verksamhet inom området. I Figur 6 visas de områden som Länsstyrelsen riskklassat som potentiellt förorenade områden.

<sup>4</sup> AFRY, 2020, Utkast till Masterplan, fas 1

<sup>5</sup> SGU, 2021, Kartvisaren

<sup>6</sup> AFRY, 2020, Miljökonsekvensbeskrivning för om- och utbyggnad av Umeå hamn.

<sup>7</sup> WSP, 2017. 6.2.2 Markteknisk undersökningsrapport (MUR)–Umeå hamn, Terminal Hillskär. Rev 2018-03-07.



Figur 6. Kartutsnittet visar de områden som Länsstyrelsen riskklassat som potentiellt förorenade områden. Bildkälla VISS.

En stor del av planområdet där det finns eller funnits verksamheter som kan gett upphov till föroreningar i mark eller grundvatten har undersökts. En sammanställning av utförda undersökningar är gjord (WSP)<sup>8</sup>. Utredningarna har visat att det förekommer föroreningar i mark och grundvatten hos vissa av dessa verksamheter. Föroreningarna utgörs i första hand av aromater och alifater som härrör från hantering av petroleumprodukter men även tungmetaller och PAH har påvisats. Mot bakgrund av ovanstående vidtas idag försiktighetsåtgärder vid alla grävningar och åtgärder inom hamnområdet. Påträffade föroreningar hanteras i enlighet med gällande lagstiftning, det vill säga underrättelse till tillsynsmyndigheten och upprättande av saneringsanmälan. Ytterligare undersökningar eller provtagning har därför inte gjorts i nuläget.

<sup>8</sup> WSP, 2022-01-28, Åtgärdsutredning 10304611

## 2.4 Recipient och skyddade områden

Det dagvatten som uppkommer inom planområdet är uppdelat på två huvudavrinningsområden där dagvattnet inom det västra avrinningsområdet avrinner till vattenförekomsten *Österfjärden* (VISS: SE634200-202033) och dagvattnet inom det östra avrinningsområdet avrinner till vattenförekomsten *Fjärdgrundsområdet sek namn* (VISS: SE636570-203590).

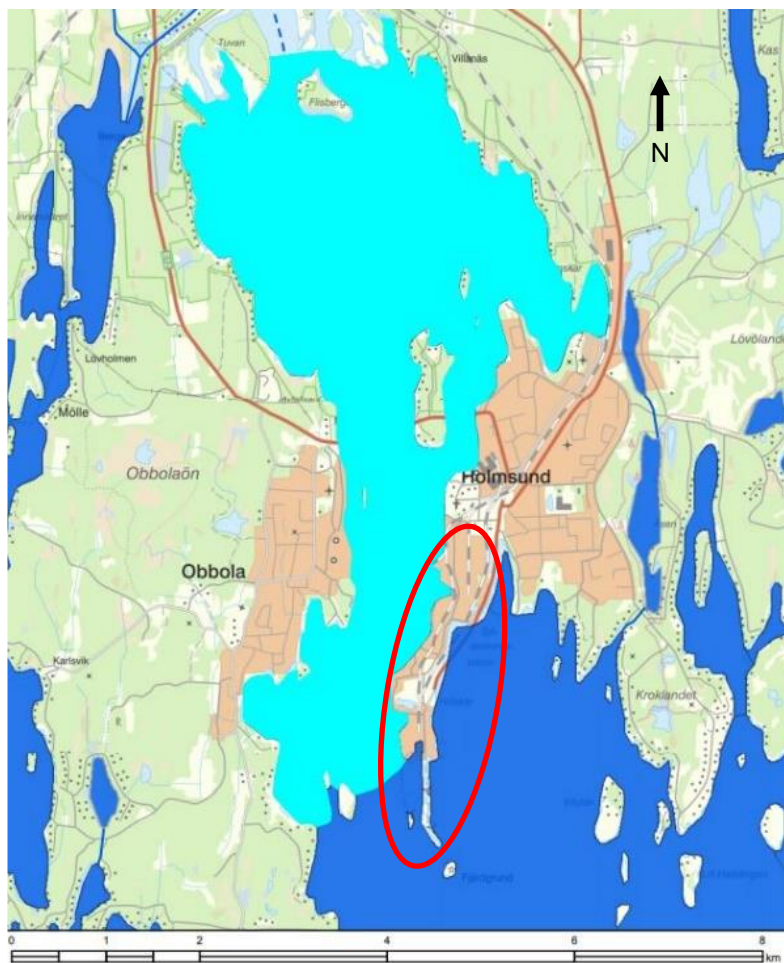
Inom planområdet finns ingen grundvattenförekomst eller övrigt vatten registrerat i VISS.

### 2.4.1 Österfjärden

Österfjärden är en kustvattenförekomst som ligger där Umeälven mynnar i Bottenviken, se Figur 7. Österfjärden är klassat som vattenförekomst med **måttlig ekologisk status** p.g.a. fysisk påverkan och höga halter förorenade ämnen (måttlig mängd arsenik, koppar, zink och icke dioxina PCB:er). Det finns även risk för övergödning, statusklassningen bedöms dock som osäker. Den kemiska statusen har klassats till **ej god**. Detta p.g.a. att höga föroreningshalter av bromerade definyleter, kvicksilver och dioxiner är förekommande. För vissa av dessa finns också mindre stränga krav. De nuvarande halterna får dock inte öka. Även ytterligare ämnen såsom TBT, atracen och andra PAH:er överskrider preliminära och indikativa sedimentvärden.

Kvalitetskravet är God ekologisk status med tidsfrist till 2039 på grund av de särskilt förorenande ämnena arsenik och zink. För att nå god kemisk status behöver sediment, innehållandes bland annat TBT saneras. Kvalitetskravet är God kemisk ytvattenstatus med undantag för bromerade definyleter och kvicksilver p.g.a. att halterna bedöms överskrida gränsvärdet i alla vattenförekomster i Sverige.

Delar av vattenförekomsten utgörs av naturreservatet "Umeälvens delta" samt Natura 2000 med skydd baserat på både Fågeldirektivet, och Art- och habitatdirektivet.



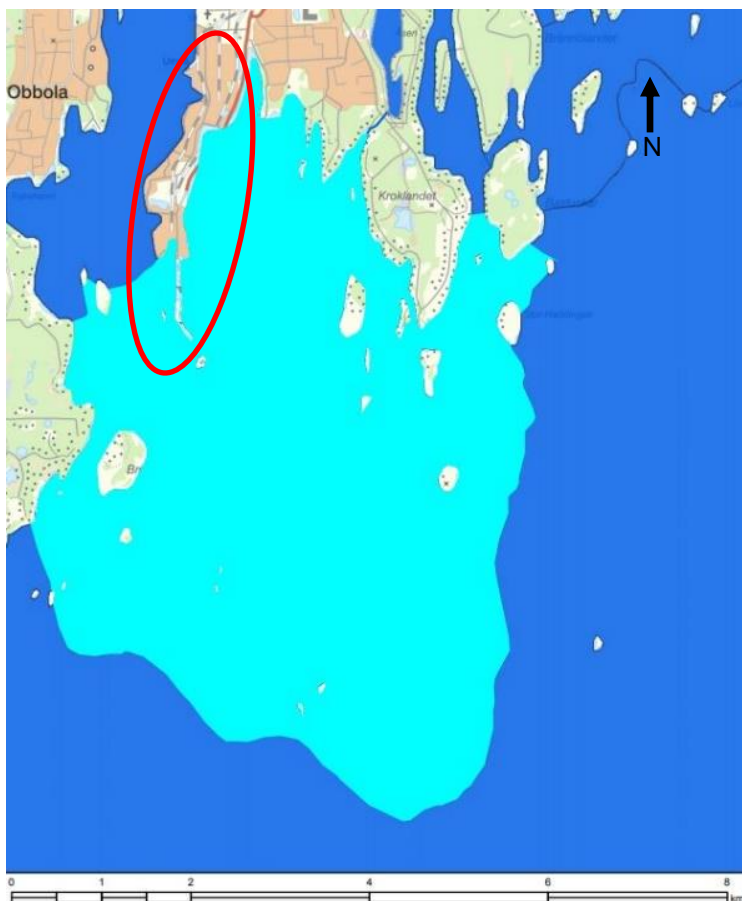
Figur 7. Figuren visar recipienten Österfjärden i ljusblått. Umeå hamn inringat i rött. Bild hämtad från VISS.se.

#### 2.4.2 Fjärdgrundsområdet

Fjärdgrundsområdet är en kustvattenförekomst som ligger utanför Österfjärden i Bottenviken och har en area på omkring 28 km<sup>2</sup>, se Figur 8. Fjärdgrundsområdet är klassat som vattenförekomst med **måttlig ekologisk status** p.g.a. fysisk påverkan och måttligt höga halter av särskilt förorenande ämnen (koppar, krom och zink). Tillförlitligheten är dock låg för kvalitetsfaktorn särskilt förorenande ämnen. Den kemiska statusen har klassats till **ej god**. Detta p.g.a. att höga föroreningshalter av bromerade definyletter, kvicksilver och dioxiner är förekommande. För vissa av dessa finns också mindre stränga krav. De nuvarande halterna får dock inte öka.

Kvalitetskravet är God ekologisk status med tidsfrist till 2027 för Fjärdgrundsområdet på grund av de särskilt förorenande ämnena krom, koppar och zink. Kvalitetskravet är God

kemisk ytvattenstatus med undantag för bromerade definyleterar och kvicksilver p.g.a. att halterna bedöms överskrida gränsvärdet i alla vattenförekomster i Sverige.



Figur 8. Figuren visar recipienten Fjärdgrundsområdet i ljusblått. Umeå hamn inringat i rött. Bild hämtad från VISS.se.

## 2.5 Befintligt dagvattensystem

Planområdet är inte en del av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten och det finns, enligt uppgift, inga planer på att det ska införlivas i det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten.

Nuvarande dagvattensystemet inom planförslaget är komplext. Umeå Hamn AB är ägare av stora delar av det befintliga ledningsnätet. Dock har vissa av de verksamheter som är aktiva inom planområdet egna dagvattensystem, medan andra är sammankopplade med Umeå Hamn AB:s dagvattensystem. I detta avsnitt beskrivs de delar av dagvattensystemen som är kända för den här dagvattenutredningen och vilka osäkerheter som finns. Det underlag som ligger till grund för nedanstående beskrivning är



det kartmaterial Umeå Hamn AB har digitaliserat samt en övergripande redogörelse för dagvattensystemet i området för planerad detaljplan.

Inom Umeå Hamn AB:s fastighet finns OFA-system det vill säga ett system som omhändertar oljeförorenat dagvatten. Det finns ett flertal oljeavskiljare inom de olika delarna av ledningssystemet, såväl inom Umeå Hamn AB:s verksamhet, som hos några av de övriga verksamheterna. Till några av oljeavskiljarna finns det en föregående slamavskiljare.

I delar av systemet pumpas dagvattnet från ett avrinningsområde till ett annat. I anslutning till pumparna finns mindre utjämningsdammar för hantering av eventuella flödestoppar. Ledningsunderlaget innehåller också information om ett antal utloppspunkter och i anslutning till dessa även provtagningspunkter. Några av utloppspunkterna har ett kopplat ledningssystem som avvattnar stora hårdgjorda ytor. Av underlaget framgår inte att detta vatten genomgår någon rening förutom möjligen avskiljning av sand via sandfång i brunnar. Vidare finns viss information kring ett antal dagvattentrummor som avvattnar instängda områden och leder flöden under vägar och järnväg.

Utöver det som kunnat utläsas av det erhållna ledningsunderlaget, diffusa utlopp för dagvatten runt om i planområdet kunnat identifierats. Dessa diffusa utlopp sker främst från markytor som inte nyttjas till specifika verksamheter och naturmarksområden där avrinningen sker via markytan. Det finns även ett antal hårdgjorda ytor där dagvattnet avleds via markytan till recipienten. Avrinningen via markytan har analyserats utifrån höjddata samt den information om trummor som erhållits. Till detta har även diken och trummor identifierats via ortofoto och Google Maps Street View.

Takavvattningen inom planområdet sker för vissa av de större byggnaderna via ledningsburna dagvattensystem och för andra med utkastare och ytlig avrinning till uppsamlade brunn eller recipient. Genom att tolkning av erhållit underlag bedöms dagvatten från de stora hamnmagasinen i den norra delen av planområdet i huvudsak gå i ledning.

Ledningsnätet inom planområdet har under åren byggts ut och byggts om och ledningar har tagits ur drift. Allt ledningsunderlag inom Umeå Hamn AB:s fastighet är inte digitaliserat. Ledningsunderlaget täcker även vissa av de övriga verksamheterna inom planområdet och för vissa andra verksamheter har denna dagvattenutredning inte erhållit någon information kring befintliga ledningssystem eller dagvattenanläggningar. Det innebär att ovan angivna uppgifter inte är heltäckande. Därmed kan det finnas ytterligare utsläppspunkter, provtagningspunkter, reningsanläggningar eller dylikt. Vissa utsläppspunkter kan också vara tagna ur drift utan att det har dokumenterats.

För att förbättra kunskapen och dokumentationen av ledningsnätet driver Umeå Hamn AB en utredning. Genom att filma- och mäta in det befintliga nätet kommer tillförlitliga relationshandlingar att upprättas. Detta underlag finns dock inte tillgängligt ännu, och kan därmed inte nyttjas i denna dagvattenutredning.

### 3 Analyser

#### 3.1 Avrinningsanalys

Avrinningsområden och rinnstråk har analyserats och identifierats genom analyser i den webbaserade applikationen Scalgo Live. Höjddata som använts består av Lantmäteriets NH data med upplösningen grid 1+.

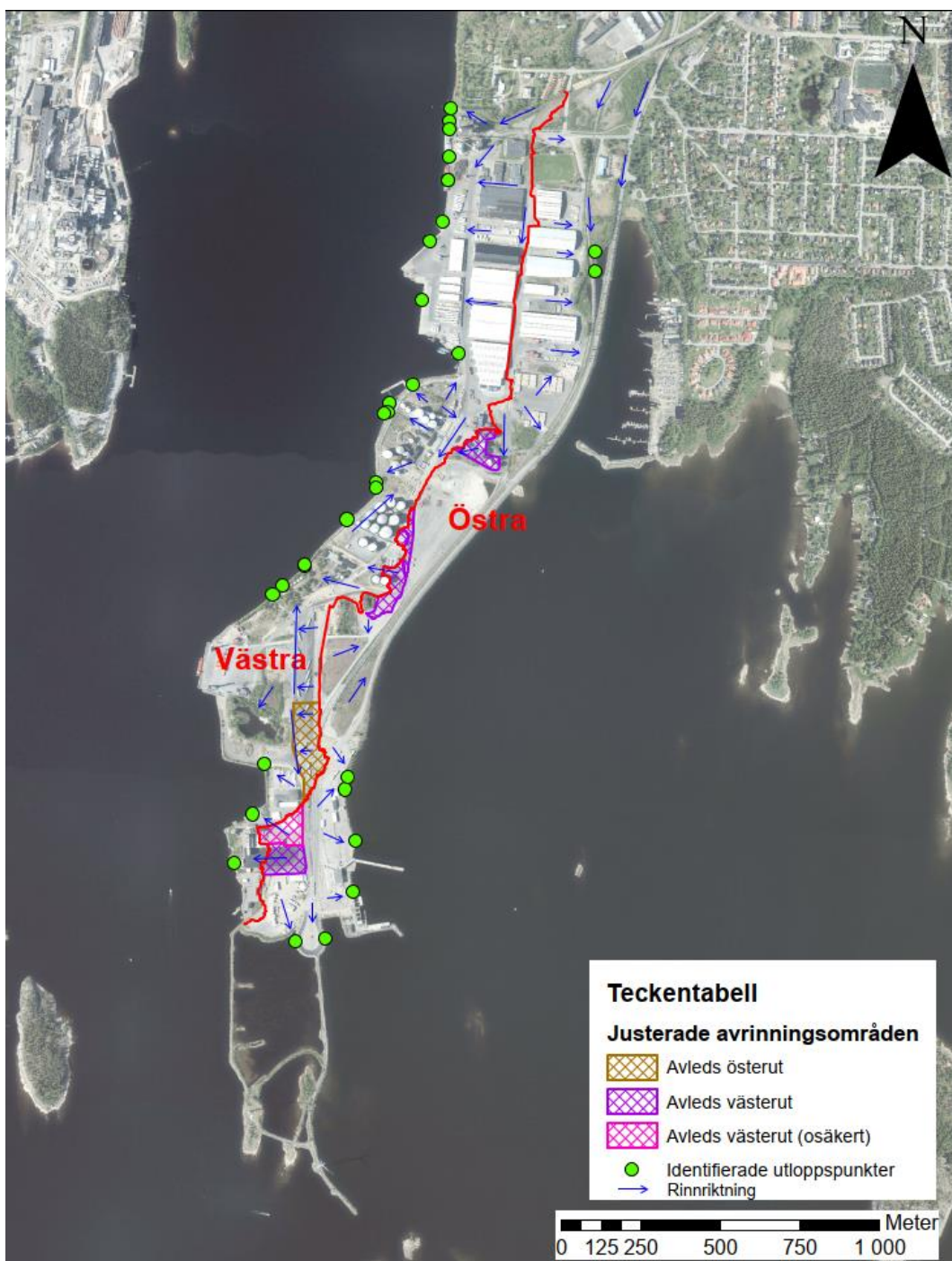
Höjdmodellen har justerats utifrån den information som tillhandahållits avseende trummor och diken. Vidare har höjdmodellen även till viss del justerats utifrån det tillhandahållna ledningsunderlaget för att illustrera pumpningen och den förändring i avrinningsområde det ger till respektive recipient. Även avseende trummor, diken och rinnstråk har höjdmodellen justerats utifrån tolkningar av ortofoto och Google Maps Street View samt den information som funnits i erhållet ledningsunderlag.

Utredningsområdet har en höjddelare som delar in området i två huvudavrinningsområden, i denna rapport kallade *Västra* och *Östra*, se Figur 9. Det Västra avrinningsområdet har en area på omkring 66 ha och det Östra avrinningsområdet har en area på omkring 69 ha exklusive lagunerna på ca 13 ha.

Avrinningsområdenas utbredning påverkas dock för de dimensionerande regntillfällena av att det finns pumpstationer inom dagvattenledningsnätet som påverkar till vilken recipient dagvattnet avrinner. Dessa pumpstationer ger att visst dagvatten inom OFA-systemet i det Östra avrinningsområdet pumpas till det Västra där det släpps till utloppspunkt i Österfjärden.

Det finns även ledningsnät för dagvattensystemet som förlagts så det specifika avrinningsområdet till det systemet inte motsvarar avrinningsområdet sett till markytans befintliga höjddelare. Det betyder att dagvatten avleds till annan recipient än de naturligt skulle ha avrunnit till. De påverkade områdena som identifierats utifrån tillhandahållet ledningsunderlag visas i Figur 9. Vidare visas de utloppspunkter som identifierats utifrån erhållet ledningsunderlag. För vissa områden, främst i det Östra huvudavrinningsområdet är det oklart ifall specifika utloppspunkter finns för de ytor som återfinns i områdets mittersta delar. Detta område har en hög andel naturmark och grusade ytor samt ytor som nyligen fyllts ut.

Både det Västra och det Östra avrinningsområdena består av flertalet mindre avrinningsområden som mynnar i respektive recipient. Avrinningsanalysen har även innefattat en lågpunktskartering av planområdet och det finns i nuläget ett antal lågpunkter inom området som om de inte avvattnas via trumma eller ledning är instängda, se kapitel 3.6 Skyfall.



Figur 9. Figuren visar med röd linje höjddelaren utifrån befintliga markytan. De rastrede ytorna visar områden som på grund av pumpning eller ledningsnät avleds till annan recipient. De gröna prickarna visar identifierade utloppspunkter.

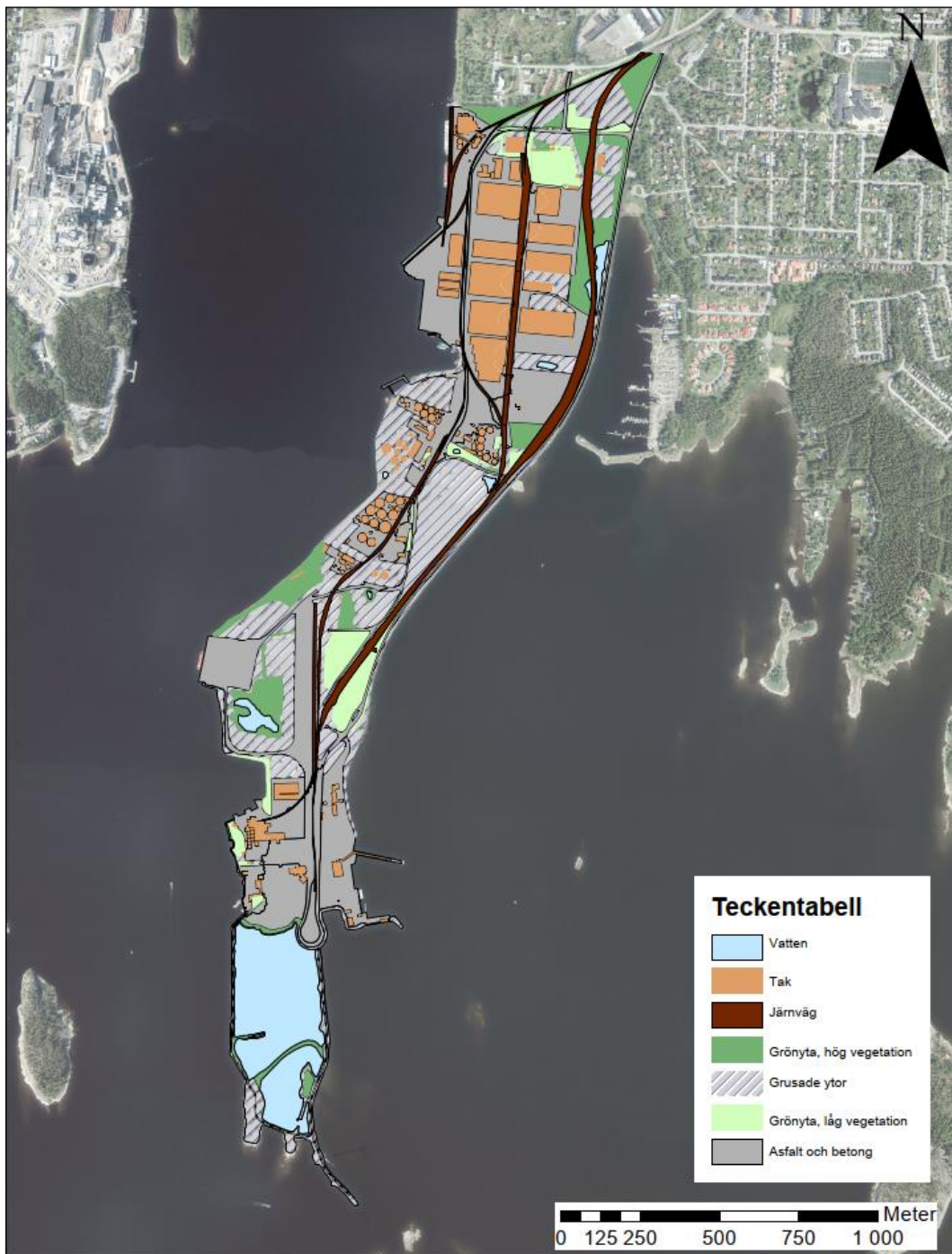
## 3.2 Flödesberäkningar

Flödesberäkningarna har utförts med rationella metoden i enlighet med Svenskt vattens P110 för blockregn med återkomsttiden 10 år, 20 år och 100 år och för efterläget även med en klimatfaktor på 1,3.

Vid beräkning av 100 års flödet har ingen hänsyn tagits till att avrinningskoefficienterna för de icke hårdgjorda ytorna i verkligheten är högre vid ett 100 års regn eftersom infiltrationshastigheten i marken då är begränsad och vattendjupet i rinnstråken är större vilket ger en snabbare avrinning. Detta eftersom flödesberäkningarna genomförts med rationella metoden och inte som en dynamisk modell.

### 3.2.1 Nuläge

För beräkning av dagvattenflöden har uppgifter om vilken markanvändning som finns inom avrinningsområdena karterats. För nuläget har uppgifter i huvudsak bedömts baserat på ortofoton och grundkarta. De identifierade och bedömda markanvändningarna för planområdet visas i Figur 10.



Figur 10. Befintlig markanvändning för planområdet.

Avrinningskoefficienterna är baserade på schablonvärden avseende markanvändningar som finns angivna i Svenskt Vattens P110<sup>9</sup>. För de grusade ytorna har genomsnittsvärdet för grusväg och grusplan nyttjats eftersom det i underlagen inte fullt ut gått att avgränsa dessa ytor från varandra. För järnvägen har en antagen avrinningskoefficient använts för järnvägsområdet då delar av spårområdet är genomsläpplig makadam och delar av spårområdet är hårdgjort. Markanvändningen för nuläget inom respektive justerat avrinningsområde redovisas i Tabell 1 och Tabell 2.

Skillnaderna i markanvändningen mellan det Östra och det Västra avrinningsområdet är relativt små i förhållande till områdets storlek. I det Västra återfinns en något större grad av takytor medan det i de Östra delarna är något högre grad av både grusade ytor och grönytor. Det ger att det Östra avrinningsområdet har en något lägre genomsnittlig avrinningskoefficient på 0,5 jämfört med det Västra avrinningsområdet som har en genomsnittlig avrinningskoefficient på 0,6. Inom det Västra avrinningsområdet återfinns en större del av de oljeförorenande verksamheterna.

Till det Östra avrinningsområdet hör även vattenområdet, kallat lagunerna, i den södra delen av planområdet. I nuläget sker ingen direkt verksamhet inom detta vattenområde och de står i direktkontakt med havet så de har avgränsats bort i flödesberäkningarna för nuläget.

Tabell 1. Markanvändning för nuläget inom Västra avrinningsområdet.

**Markanvändning Västra  
justerad avrinningsyta**

Typ av yta	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Red. area (ha)
Tak	11,4	0,9	10,2
Asfalt och betong	29,3	0,8	23,4
Grusade ytor	15,3	0,3	4,6
Grönyta, låg vegetation	1,5	0,1	0,2
Grönyta, hög vegetation	4,9	0,1	0,5
Järnväg	3,0	0,3	0,9
Vatten	0,7	1	0,7
<b>Totalt</b>	<b>66,1</b>	<b>Genomsnittlig <math>\phi = 0,6</math></b>	<b>40,5</b>

<sup>9</sup> Svenskt vatten, 2019. Avledning av dag- drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110.

Tabell 2. Markanvändning för nuläget inom Östra avrinningsområdet.

<b>Markanvändning Östra Justerad avrinningsyta</b>			
<b>Typ av yta</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Avrinningskoefficient</b>	<b>Red. area (ha)</b>
Tak	4,8	0,9	4,3
Asfalt och betong	23,4	0,8	18,8
Grusade ytor	21,3	0,3	6,4
Grönyta, låg vegetation	6,1	0,1	0,6
Grönyta, hög vegetation	6,5	0,1	0,6
Järnväg	6,1	0,3	1,8
Vatten	0,8	1	0,8
<b>Totalt</b>	<b>69,0</b>	<b>Genomsnittlig <math>\phi = 0,5</math></b>	<b>33,3</b>

Området är mycket stort och består av ett stort antal mindre avrinningsområden som alla mynnar i havet. Avståndet från höjddelaren till havet är på mellan 50 till 400 meter och i stort sett alla hårdgjorda ytor avvattnas via ledningsnät vilket ger snabb avrinning. Rinntiden har ansatts till 10 minuter då avrinningsvägarna generellt sett är mycket korta och en stor del avrinner i ledning.

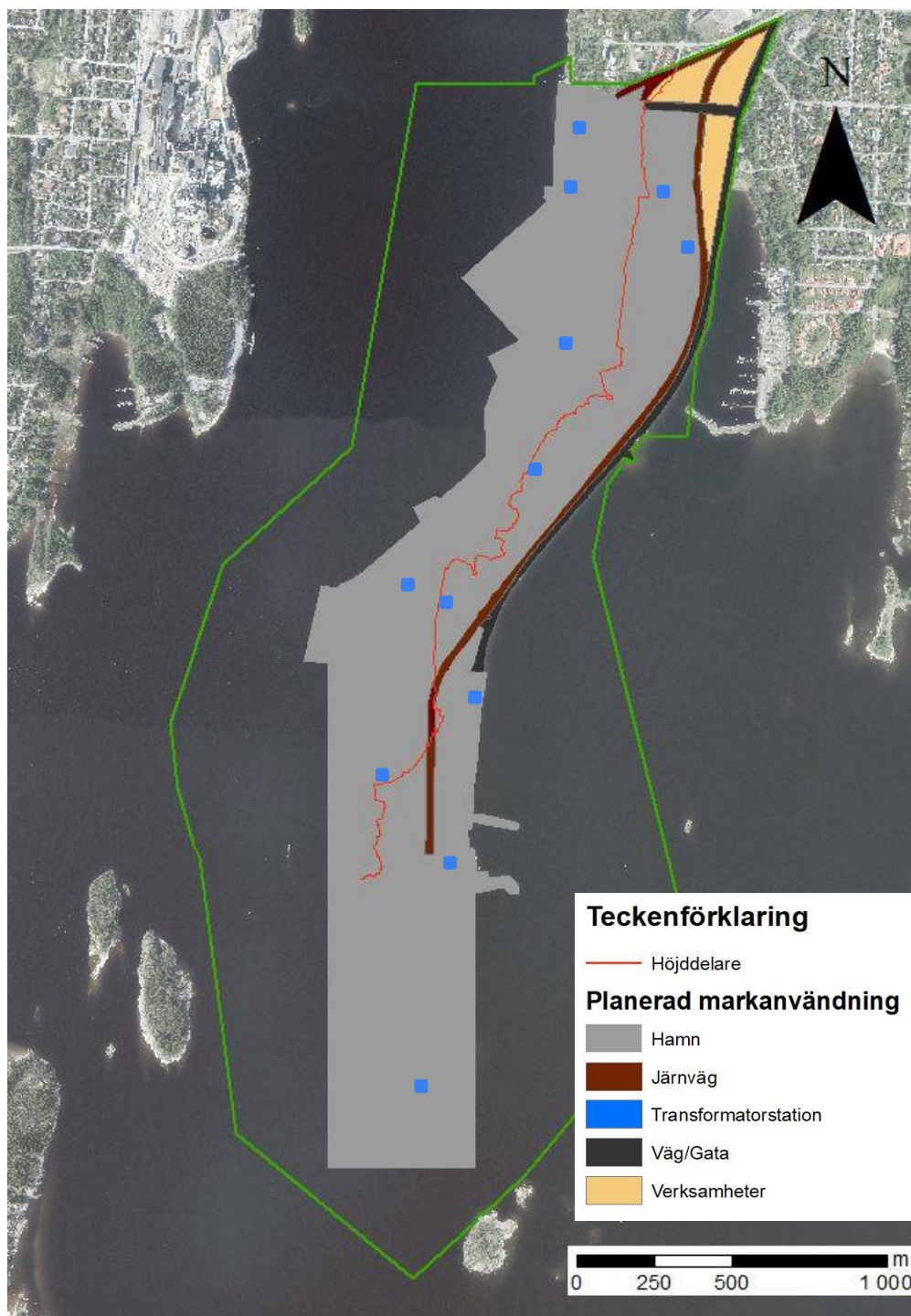
För planområdet redovisas det sammanlagda flödet som uppkommer inom respektive huvudavrinningsområde (Västra respektive Östra), se Tabell 3. Att redovisning inte sker för varje delavrinningsområde beror på att utloppspunkterna är många och det är inte säkerställt att alla kunnat identifierats. Därtill finns det även delavrinningsområden som avvattnas ytligt och diffust (utan särskild utloppspunkt) mot strandkanten eller kaj-/hamnkanter direkt till respektive recipient.

Tabell 3. Flöden för återkomsttid på 10, 20 och 100 år för Västra och Östra huvudavrinningsområdet.

<b>Flöden nuläget</b>				
<b>Avrinningsområde</b>	<b>Area (ha)</b>	<b>Flöde (l/s) 10 år</b>	<b>Flöde (l/s) 20 år</b>	<b>Flöde (l/s) 100 år</b>
Västra	66,1	7 200	9 100	16 000
Östra	69,0	7 600	9 500	16 000

### 3.2.2 Efterläge - fullt utbyggt i enlighet med föreslagen detaljplan

Den exakta markanvändningen för kommande exploatering är osäker i dagsläget. Det scenario som står till grund för flödesberäkningarna för efterläget baseras främst på förslagen markanvändning i planförslaget (Figur 11) där viss hänsyn tagits till den målbild som gestaltats i utkastet till Masterplanen för utveckling av Umeå hamn (Figur 2). Utifrån detta har den reducerade arean för det Västra respektive Östra området beräknats vilket sammanställts i Tabell 4. Antagande om att den genomsnittliga avrinningskoefficienten för planområdet är 0,6 har använts vid beräkningarna.



Figur 11. Planerad tillåten markanvändning enligt föreslagen detaljplan. Transformatorstationerna är ej skalenliga i figuren.

20(49)

RAPPORT  
 REVIDERAD 2022-03-01  
 DAGVATTENUTREDNING DP UMEÅ HAMN



Tabell 4. Huvudavrinningsområdenas area och reducerad area utifrån planerad markanvändning enligt detaljplan.

Area efterläge		
Avrinningsområde	Area (ha)	Red area (ha) ( $\Phi = 0,6$ )
Västra	79	47,4
Östra	113,8	68,3

Flödesberäkningarna för efterläget är baserat på markanvändningen som visas i Figur 11. Då området planeras för i huvudsak hamnanknutna verksamheter med stor andel hårdgjorda ytor och byggnader antas flödet rinna via ledningar under mark där hastigheten är baserad på schablonvärden enligt P110<sup>10</sup> vilket ger en rinntid på 10 minuter.

I Tabell 5 visas flöden för efterläget. Det är dock viktigt att flödena utläses som ett summerat flöde för respektive huvudavrinningsområde då utloppspunkterna är väldigt många.

Tabell 5. Flöden för efterläget

Flöden efterläge				
Avrinningsområde	Area (ha)	Flöde (l/s) 10 år	Flöde (l/s) 20 år	Flöde (l/s) 100 år
Västra ( $\Phi = 0,6$ )	79	14 000	17 700	30 200
Östra ( $\Phi = 0,6$ )	113,8	20 300	25 500	43 400

### 3.3 Fördröjningsbehov

Storleken på och närheten till recipienterna kopplade till avrinningsområdena minskar risken för översvämning inom området avsevärt. Det är även tidigare i utredningen beskrivet att båda recipienterna är känsliga vilket betyder att en effektiv dagvattenhantering avseende dagvattenrening är det primära fokuset medan fördröjning av dagvatten är sekundärt.

Enligt föreslagen detaljplan kommer det Västra avrinningsområdet att byggas ut så att vattenområden i Österfjärden delvis fylls ut och tas i anspråk för hamnverksamhet. Verksamheten kräver djupare vattenområden, och följaktligen kommer många av de grunda strandzonerna att försvinna. Även inom det Östra avrinningsområdet tillåter ny detaljplan utbyggnad i vattenområdet. För dagvattenhanteringen innebär detta att många av dagvattenutloppen främst för det Västra avrinningsområdet men även några inom de södra delarna av det Östra avrinningsområdet därmed hamnar i områden med större

<sup>10</sup> Svenskt vatten, 2019. Avledning av dag- drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110.

vattendjup vilket minskar riskerna för uppvirvling av bottensediment och grumling av recipienten.

För de delar av planområdet som avleds till utloppspunkt i Patholmsviken finns däremot ett behov av att utforma dagvattensystemet så att bottenuppvirvling reduceras och att dagvattenflöden inte ökar sedimenttransporten ut från viken.

### 3.4 Föroreningsberäkning

Att bedöma förväntade föroreningshalter är komplext och beroende av en mängd olika faktorer. Exempel på faktorer som påverkar de beräknade halterna är standardavvikelsen för schablonvärden, andel som avleds till recipienten eller kan infiltrera och förhållandet mellan partikelbundna respektive lösta föroreningar vilket varierar beroende av föroreningskälla. De beräknade föroreningshalterna ska betraktas som en ungefärlig bild av den förväntade dagvattensammansättningen och ej en absolut exakthet även om modelleringsresultatet ger precisa siffror. Det är viktigt att komma ihåg att StormTac beräknar schablonvärden med för vissa ämnen en mycket hög standardavvikelse vilket betyder att det råder stor osäkerhet i enskilda värden, se Tabell 6 för standardavvikelser för de kontrollerade föroreningarna.

På grund av osäkerheter i underlag för nuvarande dagvattenhantering inom området har föroreningsmängder och -halter beräknats utan rening, både för nuläget och efterläget. På så sätt blir värdena också jämförbara storleksmässigt vid analys av lämpliga reningsmetoder för områdena. Föroreningsbelastningen för nuläget (utan dagvattenrenande åtgärder) har beräknats i dagvattenmodellen StormTac v21.3.3, och jämförts med storleksordningen på föroreningsbelastningen som uppkommer enligt fullt utbyggd detaljplan. De markanvändningar och schabloner som använts vid beräkningarna visas i Tabell 6.

Beräkningar av nuläget har skett utifrån antaganden och schablonvärden då annat underlag ej erhållits. Då etablerade verksamheters dagvattensystem och dagvattenanläggningar med renande funktion till mycket stor del är okända för denna dagvattenutredning har föroreningsbelastningen för nuläget beräknats utifrån tolkad markanvändning via ortofoto och de verksamhetsbeskrivningar som finns givna i erhållet underlag.

Föroreningsberäkningarna för nuläget har baserats på de tolkade markanvändningarna och motsvarande schablonvärde i StormTac. För nuläget har markanvändning för grönyta nyttjats för de områden där marken består av naturmark med gräs eller träd. För spårområdet har markanvändningen järnväg använts och för öppna vattenområden har atmosfärisk deposition använts. För hamn- och verksamhetsytorna har en fördelning gjorts utifrån tolkning av ortofotot vilken markanvändning som mest överensstämmer med StormTacs schabloner. De grusade ytorna innefattar både grusade upplagsytor, grusvägar och fyllningar utan vegetation.

I nulägesberäkningarna har en fördelning av de karterade ytorna för tak, asfalterade ytor, vägar och grusplaner samt grusvägar tolkats in i de tre markanvändningarna; Hamn,

Industri mindre förorenad och Grusade ytor. För det Västra avrinningsområdet är fördelningen 50% Hamn, 25% Industri, mindre förorenad och 25% Grusade ytor. För det Östra avrinningsområdet är fördelningen 60% Hamn, 10% Industri och 30% Grusade ytor.

För efterläget är markanvändningen till stor del hamn eller hamnanknuten verksamhet. Som förutsättning för beräkningarna i StormTac har därför antagandet gjorts att de befintliga verksamheterna till övervägande del kommer att vara kvar. Det har också antagits att fördelningen mellan olika verksamheter hamnrelaterade ytor såsom terminaler, kajer och upplagsytor samt byggnader kommer att likna nuläget. Därav har en viss andel markanvändning enligt StormTacs schablon för Industri, mindre förorenad använts för beräkningar av efterläget.

Tabell 6. Utsläppshalter ( $\mu\text{g/l}$ ) för olika typer av markanvändningar. SD= Standardavvikelse, nd = ingen data.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
Väg	150	1900	3,7	22	16	0,28	7,2	5,7	76000	790	0,011
SD	63	1900	18	25	82	0,51	11	nd	42000	1300	nd
Ytvatten	32	1100	1,4	2,3	8,5	0,09	0,42	0,6	0	0	0,0035
SD	23	21000	89	32	140	0,056	0,076	0,093	37000	nd	nd
Skog	17	450	6	6,5	15	0,2	3,9	6,3	34000	150	0,01
SD	280	880	20	23	97	4,5	7,8	5,3	110000	500	nd
Järnväg	70	2200	2,5	23	45	0,02	2,9	4	15000	400	0,05
SD	nd	1000	2,4	17	24	nd	3	2,3	1500	nd	nd
Hamn	270	1800	13	40	190	0,16	3,8	5	99000	760	0,026
SD	400	2400	6,4	68	190	0,098	1,2	3,2	49000	nd	0,003
Industri, mindre förorenad	290	1600	25	35	210	1.1	9.6	12	80000	1700	0.11
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Osäkerhets- klassificering	Hög säkerhet	Medel säkerhet	Låg säkerhet
-------------------------------	-----------------	-------------------	-----------------

Vid beräkningarna har årsnederbörden antagits till 670 mm. Detta då det inte finns någon meteorologisk mätstation för nederbörd inom planområdet har bedömningen av årsnederbörd baserats på normalvärden för perioden 1991–2020<sup>11</sup> från intilliggande mätstationer (Holmön A, Holmön D, Umeå flygplats och Röbbäcksdalen).

<sup>11</sup> SMHI, 2021.

Som jämförelse har Riktvärdesgruppens riktvärde<sup>12</sup> för Nivå 1 med utsläppspunkt i havsvik nyttjats vid jämförelse av föroreningshalt. Detta då verksamheterna har utsläppspunkterna direkt i recipienten. Till båda recipienterna sker utlopp i havsvik.

### 3.4.1 Föroreningsbelastning Västra

För det Västra området redovisas föroreningsmängder i kg/år för befintliga och planerade förhållanden samt den totala procentuella skillnaden i föroreningsmängd per ämne i Tabell 7. I Tabell 8 redovisas föroreningshalterna i µg/l för befintliga och planerade förhållanden jämfört med de antagna riktvärdena, samt den totala procentuella skillnaden i föroreningsbelastning per ämne. Röda siffror innebär en försämring i och med exploateringen.

*Tabell 7. Tabellen beskriver föroreningsbelastningen inom Västra området i kg/år för nuläget och efterläget. Satilla värden gäller utan rening.*

Ämne	Enhet	Nuläget utan rening	Efterläget utan rening	Skillnad i %
P	kg/år	68	120	76%
N	kg/år	550	850	55%
Pb	kg/år	3,9	6,7	72%
Cu	kg/år	9,8	17	73%
Zn	kg/år	49	88	80%
Cd	kg/år	0,1	0,15	50%
Cr	kg/år	1,3	2,2	69%
Ni	kg/år	1,8	2,9	61%
SS	kg/år	23000	42000	83%
Oil	kg/år	240	420	75%
BaP	kg/år	0,012	0,019	58%

<sup>12</sup> Riktvärdesgruppen, 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.

Tabell 8. Tabellen beskriver utsläppshalter inom Västra området i µg/l för nuläget och efterläget. Samtliga värden gäller utan rening. Gul markering avser halter som överskrider riktvärden.

Ämne	Enhet	Nuläget utan rening	Efterläget Utan rening	Skillnad i %	Riktvärde
P	µg/l	200	250	25%	160
N	µg/l	1600	1700	6%	2000
Pb	µg/l	12	14	17%	8
Cu	µg/l	29	36	24%	18
Zn	µg/l	140	180	29%	75
Cd	µg/l	0,3	0,31	3%	0,4
Cr	µg/l	4	4,5	13%	10
Ni	µg/l	5,3	6	13%	15
SS	µg/l	67000	87000	30%	40000
Oil	µg/l	730	860	18%	400
BaP	µg/l	0,035	0,038	9%	0,03

### 3.4.2 Föroreningsbelastning Östra

För det Östra området redovisas föroreningsmängder i kg/år för befintliga och planerade förhållanden samt den totala procentuella skillnaden i föroreningsmängd per ämne i Tabell 9. I Tabell 10 redovisas föroreningshalterna i µg/l för befintliga och planerade förhållanden jämfört med de antagna riktvärdena, samt den totala procentuella skillnaden i föroreningsbelastning per ämne. Röda siffror innebär en försämring i och med exploateringen.

Tabell 9. Tabellen beskriver föroreningsbelastningen inom Östra området i kg/år för nuläget och efterläget. Samtliga värden gäller utan rening.

Ämne	Enhet	Nuläget utan rening	Efterläget utan rening	Skillnad i %
P	kg/år	61	170	179%
N	kg/år	530	1300	145%
Pb	kg/år	3,1	8,4	171%
Cu	kg/år	9,1	25	175%
Zn	kg/år	42	120	186%
Cd	kg/år	0,061	0,15	146%
Cr	kg/år	1	2,9	190%
Ni	kg/år	1,4	3,7	164%
SS	kg/år	21000	61000	190%
Oil	kg/år	190	530	179%
BaP	kg/år	0,0082	0,02	144%

Tabell 10. Tabellen beskriver utsläppshalter inom Östra området i µg/l för nuläget och efterläget. Samtliga värden gäller utan rening. Gul markering avser halter som överskrider riktvärden.

Ämne	Enhet	Nuläget utan rening	Efterläget Utan rening	Skillnad i %	Riktvärde
P	µg/l	190	240	26%	160
N	µg/l	1600	1800	13%	2000
Pb	µg/l	9,4	12	28%	8
Cu	µg/l	28	35	25%	18
Zn	µg/l	130	170	31%	75
Cd	µg/l	0,19	0,21	11%	0,4
Cr	µg/l	3,2	4	25%	10
Ni	µg/l	4,2	5,2	24%	15
SS	µg/l	63000	86000	37%	40000
Oil	µg/l	580	750	29%	400
BaP	µg/l	0,025	0,028	12%	0,03

### 3.4.3 Atmosfärisk deposition för vattenområdena

De ytor som i detaljplanen föreslås som områdesgräns *Hamn* medger utfyllnad i vattenområdena. Dessa vattenytor som då överbyggs ger i sig själva upphov till en föroreningsbelastning till recipienten i och med den atmosfäriska deposition som kontinuerligt pågår. För att visa på detta har den atmosfäriska depositionen beräknats för aktuellt vattenområde i respektive recipient, se Tabell 11. För Österfjärden är vattenområdet ca 16 ha. För Fjärdgrundsområdet är vattenområdet ca 36 ha och inkluderar de södra lagunerna. De atmosfäriska depositionerna ska i bedömningen av påverkan på recipienten mellan nuläge och efterläge tas i beaktande.

Tabell 11, tabellen visar den atmosfäriska depositionen som sker i nuläget inom det vattenområde som i fullt utbyggd detaljplan kan fyllas ut och utgöra hamnområde i framtiden.

Ämne	Enhet	Västra vattenområdet (Österfjärden)	Östra vattenområdet (Fjärdgrundsområdet)
P	kg/år	3,8	8,4
N	kg/år	130	290
Pb	kg/år	0,17	0,37
Cu	kg/år	0,27	0,61
Zn	kg/år	1,0	2,2
Cd	kg/år	0,011	0,024
Cr	kg/år	0,05	0,11
Ni	kg/år	0,071	0,16
SS	kg/år	0	0
Oil	kg/år	0	0
BaP	kg/år	0,00041	0,00092

26(49)

RAPPORT  
REVIDERAD 2022-03-01  
DAGVATTENUTREDNING DP UMEÅ HAMN

### 3.4.4 Reningsbehov

I nuläget beräknas belastningen från såväl Västra som Östra området överskrida riktvärdena för fosfor, bly, koppar, zink, kadmium, suspenderande ämnen, olja och BaP (bens[a]pyren). För efterläget ökar halterna för samtliga analyserade föroreningar både för det Västra och Östra området.

Från recipientperspektiven är det främst tungmetaller som måste beaktas, eftersom recipienterna ej uppnår god status p.g.a. måttliga halter av arsenik, koppar och zink i Österfjärden och koppar, krom och zink i Fjärdgrundsområdet. Dessa ämnen är främst partikelbundna och bedöms kunna fastna i vegetation samt till viss del sedimentera när dagvatten fördröjs. En viktig åtgärd är dessutom att försöka minska eller begränsa utsläppet av dessa föroreningar direkt vid källan för att undvika utspädning. En stor källa till spridning av tungmetaller är material från till exempel trafikerade vägar och parkeringar samt vissa verksamheter. För zink är även vissa taktytor och tillhörande takavvattningsystem bidragande källor.

Baserat på detta rekommenderas rening av dagvatten med fokus på partikulärt material, fosfor och metaller. Det finns anledning att överväga gröna ytor som en del av dagvattenreningen innan utsläpp till recipient för att öka avskiljningen av lösta dagvattenföroreningar.

Det är viktigt att komma ihåg att inom vissa delar av det befintliga dagvattensystemet finns dagvattenrenande anläggningar. Inom Umeå Hamn AB:s dagvattensystem finns för en del av verksamhetsområdet ett OFA-system som i nuläget omhändertar ett större område i de mittersta delarna av planområdet. För detta system sker regelbunden provtagning. Det är främst oljeindex som mäts och det har visat sig ha låga utgående halter.

I den här dagvattenutredningen har dock förslag till dagvattenhantering beräknats utifrån antagandet om att ingen befintlig rening finns. Detta för att exkludera en del osäkerheter kopplade till det befintliga ledningsnätet. För att visa på att det är tekniskt möjligt att inom detaljplanen skapa den rening som krävs för att utvecklingen av området inte ska riskera försämra statusen för recipienterna, har ett typiskt exempelområde för efterläget studerats. Detta exempelområde har antagits ha likvärdig fördelning av ytorna som i föroreningsberäkningarna för efterläget. Området har antagits till 6 ha vilket motsvarar genomsnittlig area av de avrinningsområden som identifierats inom planområdet. För exempelområdet har beräkningar genomförts för några olika dagvattenrenande anläggningar såsom våtmarksdamm, makadamdike och biofilmer.

Ett avsättningsmagasin har för många av dagvattenföroreningarna likartad reduktionsförmåga som en våtmarksdamm men med skillnaden att den är placerad under jord vilket medger annat nyttjande av markytan.

Olika dagvattenanläggningar renar föroreningar i olika grad. I den här dagvattenutredningen har föroreningsreduktionen beräknats med hjälp av ett exempelområde för efterläget där en genomsnittlig markanvändning för efterläget använts

för respektive avrinningsområde Västra och Östra. Exempelområdet har en area om 6 ha. De dagvattenrenande anläggningar som använts i beräkningarna är våtmarker med två djupzoner, makadamdiken och biofilter. De framräknade föroreningsbelastningarna för efterläget har sedan räknats upp till att motsvara Östra respektive Västra avrinningsområdets totalbelastning efter rening i de olika dagvattenanläggningarna, se Tabell 12 och Tabell 13. Beräkningarna visar att det storleksmässigt är möjligt att rena alla ämnena ner till nulägesbelastningen eller ännu lägre.

Kombineras dagvattenlösningar och first-flush, se kapitel 4.1, nyttjas för ytor som genererar stora flöden men har en låg föroreningshalt efter avspolning så kan ytbehovet minskas avsevärt.

*Tabell 12. Östra avrinningsområdets föroreningsbelastning för efterläget med rening i kg/år och i % jämfört med föroreningsbelastning i nuläget utan rening.*

Ämne	Enhet	Totalbelastning nuläge utan rening	Belastning efter rening i våtmark		Belastning efter rening i svackdiken		Belastning efter rening i biofilter	
P	kg/år	61	25	-59%	49	-19%	31	-49%
N	kg/år	530	414	-22%	357	-33%	334	-37%
Pb	kg/år	3,1	0,8	-75%	1,4	-55%	0,7	-77%
Cu	kg/år	9,1	3,2	-65%	4,3	-53%	3,1	-66%
Zn	kg/år	42	10	-75%	13	-70%	7	-82%
Cd	kg/år	0,06	0,03	-47%	0,03	-49%	0,02	-64%
Cr	kg/år	1,0	0,3	-70%	0,7	-25%	0,8	-18%
Ni	kg/år	1,4	0,6	-56%	0,8	-43%	0,5	-66%
SS	kg/år	21000	4140	-80%	8970	-57%	4945	-76%
Oil	kg/år	190	30	-84%	52	-73%	91	-52%
BaP	kg/år	0,008	0,002	-73%	0,006	-31%	0,001	-82%



Tabell 13. Västra avrinningsområdets föroreningsbelastning för efterläget med rening i kg/år och % jämfört med föroreningsbelastning i nuläget utan rening.

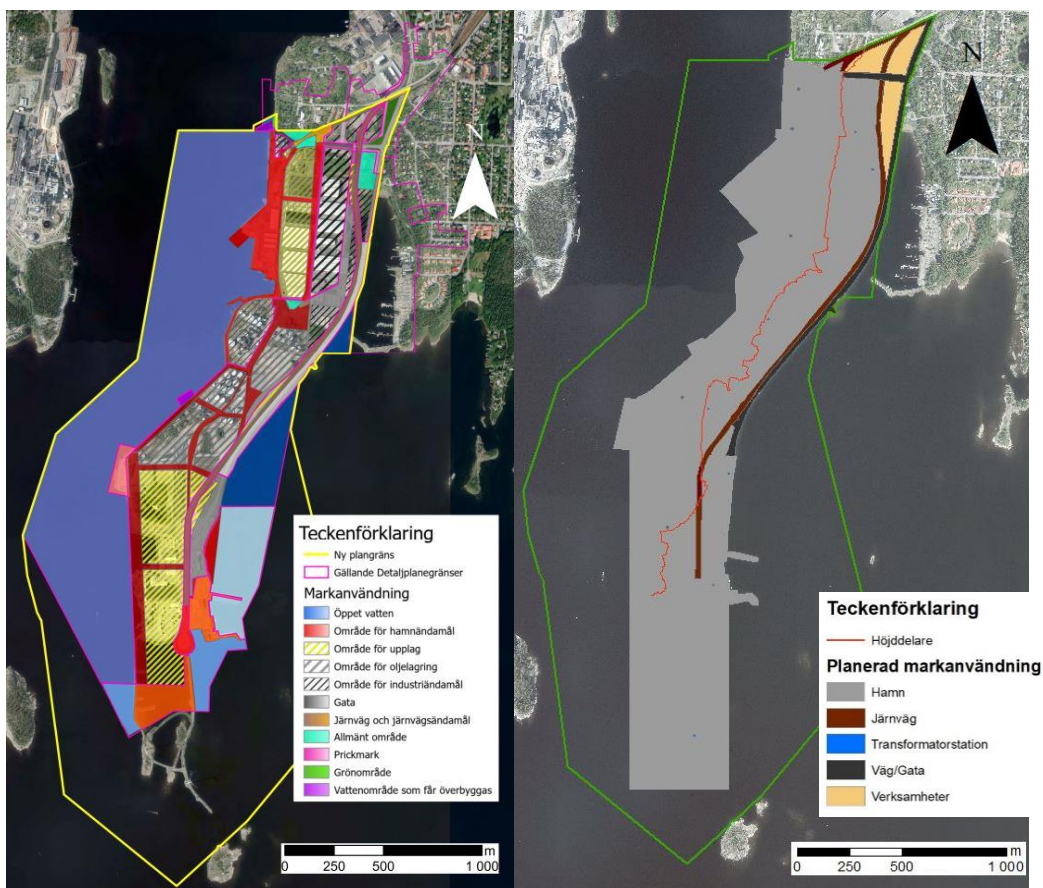
Ämne	Enhet	Totalbelastning nuläge utan rening	Belastning efter rening i våtmark		Belastning efter rening i svackdiken		Belastning efter rening i biofilter	
P	kg/år	68	24	-64%	47	-30%	30	-56%
N	kg/år	550	396	-28%	341	-38%	319	-42%
Pb	kg/år	3,9	0,7	-81%	1,3	-66%	0,7	-83%
Cu	kg/år	9,8	3,1	-69%	4,1	-58%	3,0	-70%
Zn	kg/år	49	10	-80%	12	-75%	7	-86%
Cd	kg/år	0,10	0,03	-69%	0,03	-70%	0,02	-79%
Cr	kg/år	1,3	0,3	-78%	0,7	-45%	0,8	-40%
Ni	kg/år	1,8	0,6	-67%	0,8	-57%	0,5	-74%
SS	kg/år	23000	3960	-83%	8580	-63%	4730	-79%
Oil	kg/år	240	29	-88%	50	-79%	87	-64%
BaP	kg/år	0,012	0,002	-83%	0,005	-55%	0,001	-88%

### 3.5 Tillåten markanvändning i föreslagen detaljplan och befintliga detaljplaner

I nuläget är inte de befintliga 13 detaljplanerna fullt utbyggda utan det varierar mellan de olika 13 detaljplanerna i vilken omfattning de har byggts ut.

För att illustrera skillnaderna mellan befintliga detaljplaner och ny detaljplan har markanvändningarna för de befintliga detaljplanerna studerats och sammanställts. Denna sammanställning har gjorts för de ytor inom de befintliga detaljplanerna som utgörs av det nya planförslagets yta. Antagandeår för detaljplanerna är olika, likaså hur markanvändningarna benämns. Därav har det i denna dagvattenutredning likartade markanvändningar ur dagvattenhänseende slagits samman för att göra jämförelsen mer överskådlig. I Figur 12 illustreras skillnaden mellan nuläge och efterläge avseende markanvändning.

Sammanställningen av markanvändning för de befintliga detaljplanerna visas i Tabell 14 och markanvändning enligt nytt planförslag visas i Tabell 15.



Figur 12. T.v. Tillåten markanvändning för gällande detalplaner jämfört med föreslagen. T.h. Tillåten markanvändning planförslag. Grön linje markerar föreslagen detaljplanegräns.

Tabell 14. Tabellen visar markanvändningen för gällande detalplaner.

Markanvändning	A (ha)	Avrinningskoefficient	$A_{red}^{min}$ (ha)	$A_{red}^{max}$ (ha)
Öppet vatten	156	1	156	156
Område för hamnändamål	43	0,8	35	35
Område för upplag	35	(0,2-0,8)	7	28
Område för oljelagring	24	0,8	20	20
Område för industriändamål	17	0,8	14	14
Gata	16	0,8	13	13
Järnväg	9,0	0,3	3	3
Allmänt område	2,8	(0,2-0,8)	0,6	2,2
Prickmark	1,9	(0,2-0,8)	0,4	1,5
Grönområde	1,0	0,1	0,1	0,1
Vattenområde som får överbyggas	0,7	0,8	0,6	0,6
<b>Totalt</b>	<b>307</b>		<b>248</b>	<b>272</b>

Tabell 15. Tabellen visar markanvändningen enligt planförslaget.

Markanvändning	A (ha)	Avrinningskoefficient	A red(ha)
Öppet vatten	257	1	257
Område för hamnändamål	171	0,8	137
Järnväg	7,7	0,3	2,3
Verksamheter	7,0	0,8	5,6
Gata	6,7	0,8	5,4
<b>Total</b>	<b>449</b>		<b>407</b>

Medelavrinningskoefficienten på landområdet för fullt utbyggda enligt gällande detaljplaner är 0,69. De befintliga detaljplanerna innehåller fler ytor där hårdgörandegraden normalt sett varierar inom ett större spann. De befintliga detaljplanerna är uppdelade i betydligt fler mindre områden för olika markanvändningar vilket tenderar att medföra fler remsor med oexploaterade genomsläppliga ytor.

Motsvarande medelavrinningskoefficient för fullt utbyggd ny detaljplan är 0,78. Detta då det i planförslaget inte regleras någon hårdgörandegrad för markanvändningarna *Hamn* och *Verksamhet* utan det antas att hela ytan tillåts hårdgöras.

För upplagsytor varierar normalt sett hårdgörandegraden från mycket genomsläppliga ytor där i stort sett enbart avbaningsmassor tagits bort och lagring sker på naturmark till grusplaner eller iordningställda hårdgjorda ytor med asfalt eller betong.

*Prickmark* får inte överbyggas men den får normalt sett hårdgöras. Därav varierar spannet allt ifrån genomsläpplig grönyta till hårdjord asfalterad yta.

Öppet vatten har alltid en avrinningskoefficient på 1 då det inte finns någon mark att infiltrera i.

*Hamn* består oftast av verksamhet som kräver mycket hårdgjorda ytor både i form av lastningszoner, byggnader och upplagsytor som trafikeras med stora tunga fordon. Därav är generellt sett avrinningskoefficienten hög. Men det finns hamnverksamheter som hanterar lättare gods och som skulle kunna ha upplagsytor i form av grusplaner.

Avseende dagvattenföroreningar är skillnaderna mellan de befintliga detaljplanernas markanvändning och planförslagets markanvändning inte betydande. Jämfört med nuläget sker dock en ökning av dagvattenföroreningar i efterläget oavsett utbyggnad av befintliga detaljplaner eller ny detaljplan. Det innebär att oavsett om utbyggnad sker enligt befintliga detaljplaner eller ny detaljplan kommer dagvattenrenande åtgärder att krävas.

### 3.6 Skyfall

SMHI definierar ett skyfall som ett nederbördstillfälle med en högre intensitet än 1 mm/min, alternativt med mer än 50 mm/h. Detta motsvarar extremt kraftiga regn med återkomsttider mellan 50–100 år. En översiktlig skyfallsanalys har genomförts med online-verktyget Scalgo Live. Avrinningsanalysen är baserad på ett modellregn och tar endast hänsyn till yttlig avrinning. Ingen infiltration eller avledning av dagvatten till ledningar etcetera har beaktats. Den genomförda lågpunktskarteringen har använts vid bedömning av förekommande flödesutjämning inom området och var det riskerar ansamlas större mängder vatten vid regn som överstiger de dimensionerande regnhändelserna i de befintliga dagvattensystemen.

I avrinningsanalysen identifierades ett antal större lågpunkter som samtliga i dagsläget utgörs av ytvatten/grunda dammar, se röda markeringar i Figur 13. Dessa ytor planeras att fyllas igen helt eller delvis i samband med om- och utbyggnaden av hamnområdet.

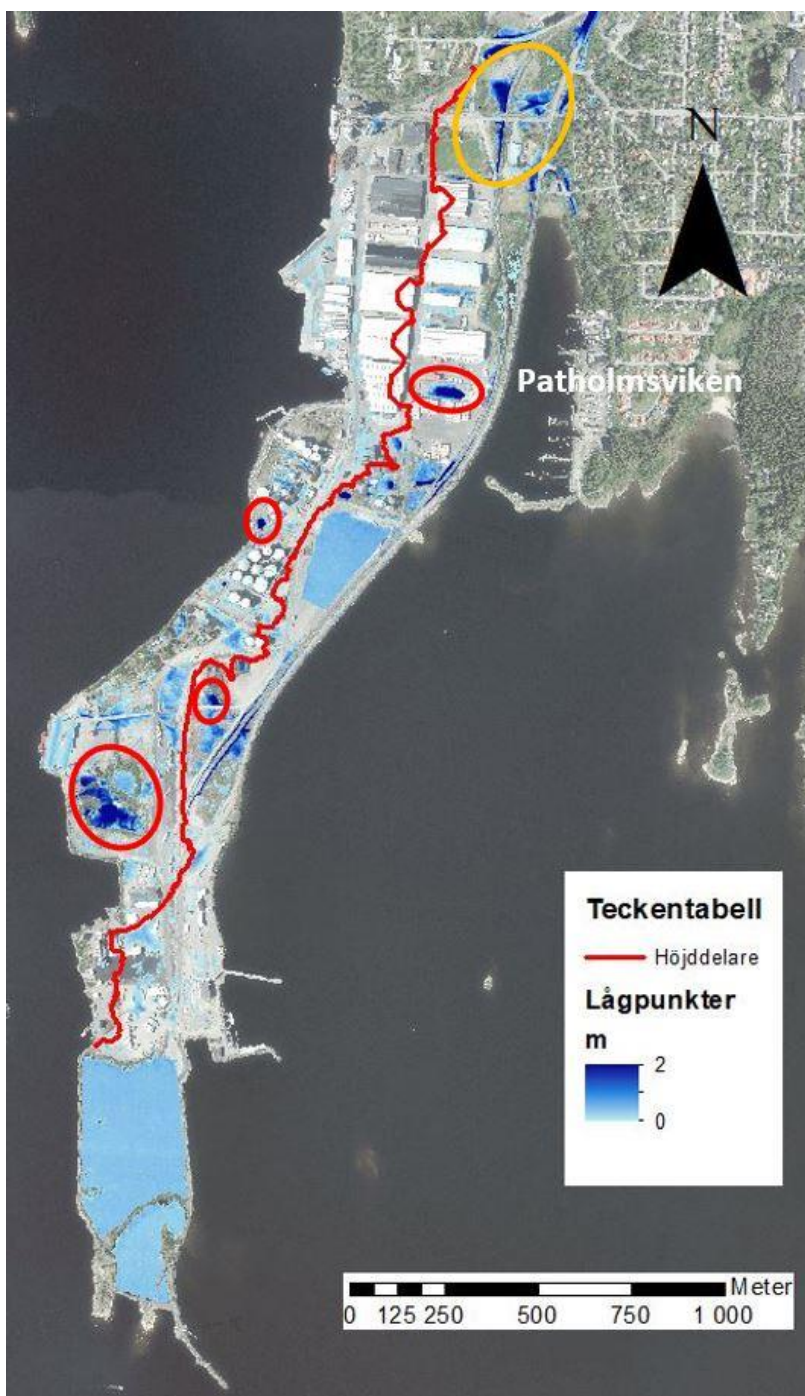
I området längst i norr mellan E12, Kyrkogatan och Axel Enströms väg, i figuren inringat i orange, återfinns också lågpunkter som riskerar att bli instängda vid händelse av större regn.

Länsstyrelsens skyfallskartering över Holmsund<sup>13</sup> visar att avgränsade områden inom större delen av hamnområdet (uppskattningsvis cirka 50% av markytan) riskerar att översvämmas upp till 0,3 m vid 100-års regn (med klimatfaktor)<sup>14</sup>, se Figur 14. Enstaka platser, framför allt i området innanför E12, Kyrkogatan och Axel Enströms väg (orange markering) riskerar att översvämmas upp till 1 meter vid 100-års regn.

---

<sup>13</sup> Länsstyrelsen (2018). Skyfallskartering Västerbottens län – Umeå kommun, Länsstyrelsen i Västerbottens län och DHI

<sup>14</sup> Umeå Kommun (2021), Undersökning av miljöpåverkan hämtad 2021-08-25 från <https://www.umea.se/download/18.36e9d19f17857cd9dd054b/1616582356906/Unders%C3%B6kning%20av%20betydande%20milj%C3%B6p%C3%A5verkan%20.pdf>



Figur 13. Lågpunkter i området där vatten riskerar att bli stående vid större regn inringat i orange. Befintligt ytvatten som ska fyllas igen inringat i rött.

### 3.6.1 Förslag på skyfallshantering

Åtgärder för skyfallshantering behöver oftast utföras så att vatten avleds via en säker yttlig avrinningsväg till en recipient, i vissa fall med möjlighet till fördröjning/magasinerings eller till en särskild utpekad översvämningssyta. Säkra bräddningsvägar med erosionskydd kan också behövas. Viktigt att påpeka är att fördröjning av dagvatten huvudsakligen är en åtgärd för att minska toppflödena i dagvattensystemet, inte för att skydda sig mot skyfall. Det innebär att så stora fördröjningsanläggningar som egentligen skulle behövas för att omhänderta ett 100-årsregn mycket sällan blir ekonomiskt försvarbara om de inte samtidigt kan fylla andra syften.

I och med en ökad hårdgörandegrad medför det att lågpunkter efter exploatering kan utgöra en risk då det är dit vattnet kommer att leta sig i händelse av skyfall. Därför är höjdsättning samt placering av dagvattenlösningarna viktigt att beakta för att skydda byggnader och miljön.

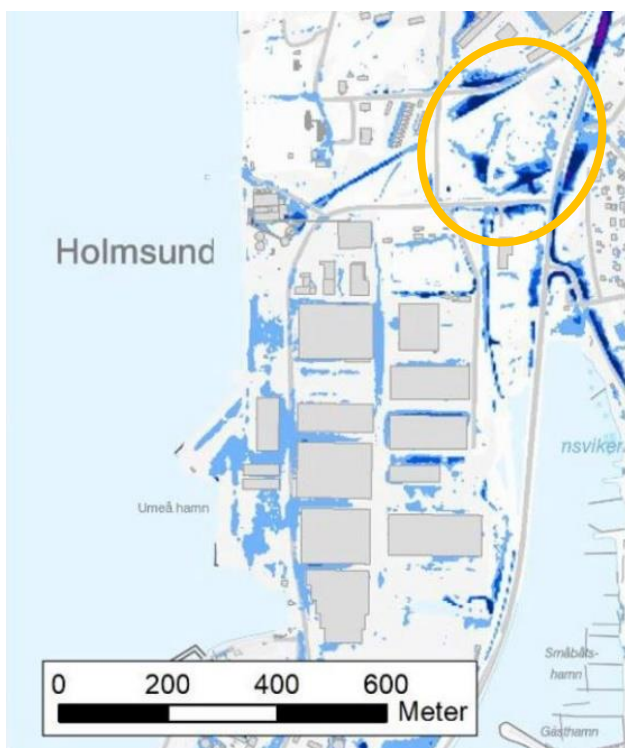
Framtida höjdsättning på området behöver tillse att sekundära avledningsvägar identifieras och hålls öppna och att mindre instängda områden inte skapas för att minimera skador vid extrema regn. Området i norr som avgränsas av väg E12, Kyrkogatan och Axel Enströms väg (område 1, Figur 19) bedöms ha en särskilt stor risk för översvämning vid händelse av skyfall.

Lämpliga ytor för dagvattenhantering bör tidigt identifieras då området utvecklas och ytor bör vid planering av omvandling, utvidgning eller nyexploatering avsättas för dagvattenändamål och det behöver planeras för säkra avrinningsvägar vid kraftiga flöden då dimensionerande dagvattensystem går fulla. Vid nyanläggning av dagvattensystem, och om möjligt vid åtgärder i befintliga system, ska dessa dimensioneras och höjdsättas så att de är anpassade till framtida klimatförändringar och planerade exploateringar.

Vid omvandling av fastigheter inom planområdet bör, om möjligt, öppna dagvattenlösningar som efterliknar naturens egen teknik eftersträvas då dessa skapar en trög avledning med goda förutsättningar för avskiljning av dagvattenföroreningar.

Planering av höjdsättning i anslutning till området innanför E12, Kyrkogatan och Axel Enströms väg är av största vikt för att säkra avrinningsvägar genom och ut ur detta område. De befintliga dikesstråk som skär genom området idag, dess funktion behöver också säkras för framtida utbyggnad antingen i befintlig dragning eller genom omledning för att möjliggöra även framtida utbyggnad.

För områdena som i planbestämmelserna är avsatta för verksamheter är bedömningen att områden utmed västra sidan av väg E12/norr om Holmsundsvägen med fördel bör avsättas som naturmark med egenskapsbestämmelsen dagvatten. Detta för att bortledning av dagvatten och hantering av regn vid händelse av skyfall behöver säkerställas. Den avvattnande funktion som de befintliga dikesstråken genom områdena har för angränsande vägar och järnvägar bör skyddas långsiktigt.



**Holmsund**  
 Beräknade maximala vattendjup (m) i MIKE 21 i samband med ett framtida 100-årsregn

0.1 - 0.3	0.5 - 1
0.3 - 0.5	> 1

Figur 14. Skyfallsanalys över delar av planområdet. Bild hämtad från Länsstyrelsen i Västerbottens rapport "Skyfallskartering Västerbottens län, Umeå Kommun."

Hänsyn bör också tas till de påtryckande avrinningsområden norr om Umeå hamn som leds via trummor genom planområdet och mynnar i Patholmsviken (tillhörande recipienten Fjärdgrundsområdet), se Figur 15. Vissa trummor har identifierats via ortofoto eller via Google Maps Street View och utifrån deras ungefärliga läge har höjddatat modifierats för att ge en mer rättvisande avrinningsbild. Från nordost ansluter ett 0,48 km<sup>2</sup> stort påtryckande område och norr om Kyrkogatan ansluter ett ca 5 ha stort område.



Figur 15. Påtryckande avrinningsområden som förbilds genom planområdet. Framtaget med Scalgo Live. Svarta punkter anger ungefärlig placering av trummor.

#### 4 Förslag för dagvattenhantering

Den primära åtgärden för planområdet Umeå hamn är att rena dagvattnet. För att inte försämra recipientens status och MKN kopplat till recipienterna bör förorenat dagvatten tas om hand på olika sätt beroende på vilka ytor som vattnet uppkommer på och leds via. I detta skede när markanvändningen och de framtida verksamheterna inte är fastlagda anges lösningar för hantering av dagvatten principiellt. Det är dock viktigt att tidigt i planering av tillkommande verksamheter eller ianspråktagande av markområden för verksamhetsändamål planera för dagvattenhanteringen inom respektive område för att uppnå en hållbar, kostnadseffektiv och driftsäker dagvattenhantering. Planeras dagvattensystemet sammanhängande och genom en analys av förväntade föroreningstyper för olika typer av ytor kan valet av eller kombinationen av dagvattenrenande anläggningar optimeras. Detta angreppssätt möjliggör mer effektiv användning av markytor och skapar mer effektiv rening.

Redan vid planering och projektering av ny- eller ombyggnationer inom områden bör hänsyn tas till att olika material bidrar på olika sätt med föroreningar och emissioner till



dagvattnet. Det är därför extra viktigt att se över materialval och att under byggskedet hantera materialen med omsorg för att minska utsläppen av prioriterade föroreningar i dagvattnet.

Mottagande recipienter är havsvikar samtidigt som planområdet är långsmalt med korta avstånd mellan höjdrygg och recipient vilket ger att fördröjningsbehovet är av mindre betydelse. Det sker heller inget grundvattenupptag inom området och grundvattenbildningen är inte det primära målet med dagvattenhanteringen utan det är att rena dagvattnet innan det avrinner till Österfjärden och Fjärdgrundsområdet.

Inom planområdet finns områden med relativt hög grundvattenyta vilket innebär särskild anpassning av dagvattenhanteringen.

Det är en stor fördel ifall den genomsnittliga avrinningskoefficienten för hela planområdet kan ligga på omkring 0,6 även i efterläget då detta medger, i jämförelse med genomgående hårdgjorda ytor, en något trögare avrinning. En trögare avrinning gynnar fastläggandet av partiklar och ger en större möjlighet för växtupptag av dagvattenföroreningar i de fall vegetation finns.

Riktlinjer för att uppnå målet om en förbättrad vattenkvalitet i staden finns beskrivna i Umeå kommuns dagvattenprogram (på remiss, ej antagen):

- *Hantera dagvattnet utifrån hur känsligt det är och hur känslig recipienten är.*
- *Begränsa utsläppet av föroreningar vid källan i första hand. I andra hand fördröjs och avskiljs föroreningar så högt upp i systemet som möjligt eller avleds till annan, mindre känslig recipient.*
- *Välj renings- och fördröjningsåtgärder utifrån markens lämplighet.*
- *Renings- och fördröjningsmetoder ska ta hänsyn till vårt kalla klimat.*
- *Reningsmetoder drift och utsläpp för dagvattenanläggningar ska följas upp.*

Utifrån dessa riktlinjer föreslås i följande kapitel principiella åtgärder för dagvattenhantering tillämpbara i planområdet.

#### 4.1 Förslag på dagvattenanläggningar

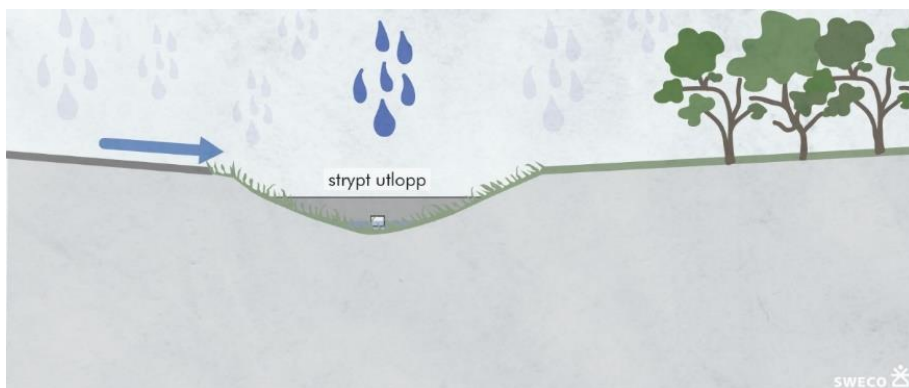
Avsnittet beskriver kort förslag på olika dagvattenanläggningar eller funktioner som skulle kunna vara lämpliga inom planområdet.

**First flush:** "First flush" är ett vanligt begrepp som används när man talar om föroreningar i dagvatten och dimensionering av reningsanläggningar. Konceptet innebär att den första delen av en regnhändelse omhändertas för rening eftersom det är inom detta flöde de största föroreningsmängderna återfinns. Det är framför allt partiklar och föroreningar som transporteras i den partikulära fasen som fångas upp, företrädesvis från mindre områden med övervägande hårdgjorda ytor som exempelvis vägar, tak och parkeringsplatser.

**Oljeavskiljare:** Oljeavskiljare används i allmänhet för att rena oljeförorenat dagvatten från till exempel hårdgjorda områden som bilparkeringar, eller industriverksamheter som hanterar oljor och/eller oljeindränkta produkter. Dagvatteninstallationer ska ha avskiljning eller behandling av sådana ämnen som kan störa funktionen eller medföra skador på installationen, avloppsanläggningen eller recipienten. Avskiljare bör anordnas om dagvattnet kan innehålla mer än obetydliga mängder petroleumprodukter, slam eller fasta partiklar.

**Avsättningsmagasin:** består oftast av ett gjutet underjordiskt magasin med tät botten. Magasinet fylls med makadam eller annat grovkornigt material. De utformas för att skapa en viss fördröjning som tillåter partikelburna föroreningar att i hög grad avsättas.

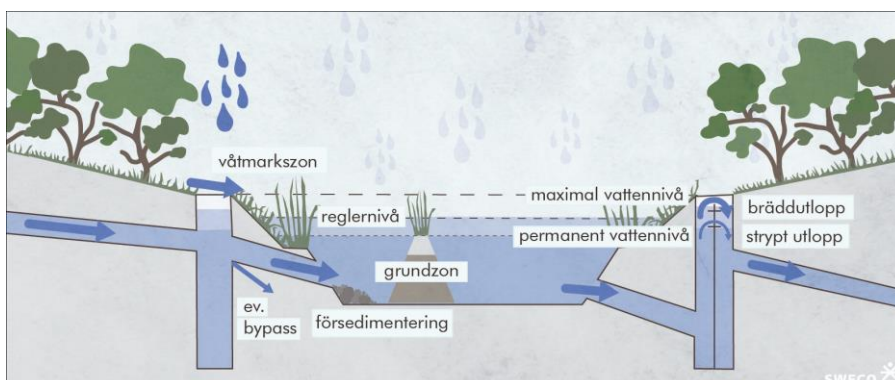
**Svackdiken/Biodiken** – Svackdiken är grunda diken med svag lutning som använd för att avleda och fördröja dagvatten samtidigt som det infiltreras i marken. Förutsättningarna i området styr utformningen på svackdiket. Till exempel kräver högt grundvatten grundare men bredare diken. Inom det aktuella verksamhetsområdet är det på vissa platser högt grundvatten. Dikena bör därför inte vara djupa då de riskerar att stå fulla med grundvatten samt att rening kan bli svårt att uppnå. Diken kan även användas som snöupplag om höjdsättningen anpassas. Svackdiken är lämpliga att anlägga för till exempel vägavvattning.<sup>15</sup> Bioduken har en större variation avseende utformning och växtval och reningen av dagvattnet är ofta biodikets primära syfte.



Figur 16. Principskiss över svackdiken

**Dagvattendamm/våtmark:** kan utformas med vegeterade zoner som bortsett från att ge dagvattenrenande effekt även tillför livsmiljöer för växter och insekter. En damm/våtmark kan konstrueras för att kunna kompletteras med processsystem som möjliggör kemisk fällning respektive pH-reglering för att optimera fällning. Denna typ av anläggning är mest passande för specifika verksamheter med höga utsläppshalter av metaller.

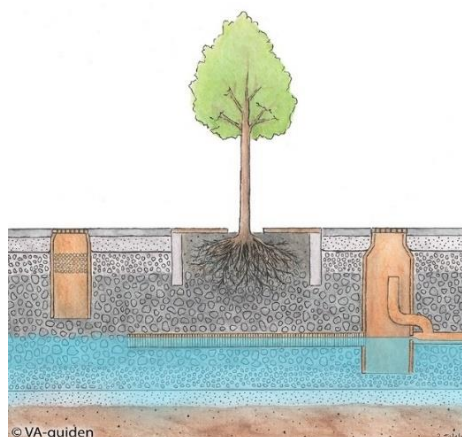
<sup>15</sup> [https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/svd\\_h.pdf](https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/svd_h.pdf)



Figur 17. Principskiss över dagvattendamm/våtmark

**Genomsläppliga ytor:** Ytor som normalt sett är hårdgjorda (till exempel asfalterade ytor) skulle kunna utformas med en relativt låg avrinningskoefficient genom olika typer av vattengenomsläpplig beläggning, till exempel grus, beläggning med hålsten, beläggning med genomsläppliga fogar eller permeabel asfalt.

**Trädplantering i skelettjordar:** Innebär att man lägger ett lager med grov makadam under träd som planteras. Skelettjorden skapar goda betingelser för träd som planteras i hårdgjorda miljöer samtidigt som den bidrar med ekosystemtjänsterna flödesutjämning och rening. Dagvatten som rinner igenom skelettjorden renas, dels genom att partiklar fastnar på stenarna, dels genom att träden tar upp vattnet och renar det. Skelettjordar är särskilt effektiva för att reducera partikel-bundna föroreningar. Under växtsäsongen bidrar träden till att rena vattnet ytterligare genom att ta upp näringsämnen och bidra till att mindre förorenat vatten rinner ut i sjöar och vattendrag. Risken för översvämningar vid kraftiga regn minskar dessutom eftersom vattnet kan rinna ner i de porösa skelettjordarna. Det vatten som inte tas upp av träden kan ledas vidare till dagvattennätet genom dräneringsrör.



Figur 18. Principskiss på uppbyggnad av skelettjord under träd. Bilden är hämtad från VA-guiden.

En annan fördel är att träd också ger viktig skugga. Asfalt och betong lagrar värme, metall reflekterar värmen till omgivningen och fordon bidrar till uppvärmning. Förutom att hjälpa till med att reglera temperaturen så bidrar träden till minskade utsläpp, minskad risk för

översvämningar och ökat upptag av koldioxid, även detta viktiga reglerande ekosystemtjänster.<sup>16</sup>

**Skärmväggar/siltgardiner:** Skärmväggar och siltgardiner är anläggningar som kan nyttjas för rening av dagvatten direkt i recipienten. Dessa består av UV-beständiga dukar eller skärmar med flytelement och bottenförankring. Skärmar används för att skapa avlånga skärmbassänger i vilka sedimentation sker. Siltgardiner används för att även tillåta vattentransport genom duken men inte för fasta partiklar.

**Biofilter/raingardens:** Biofilter/raingardens är nedsänkta regnbäddar eller växtbevuxna infiltrationsbäddar där vattnet infiltrerar och renas av växter och filtermaterial. Dessa anläggs företrädesvis i anslutning till platskontor, personalparkeringar eller dylikt där en mer inbjudande miljö motiveras, men de kan också byggas i större skala som end-of-pipe-anläggningar för rening av dagvatten innan utsläpp till recipient.

**Brunnsfilter och torvfilter:** installeras i brunnar för att rena det passerande dagvattnet. Beroende på utformning är deras livslängd begränsad och de behöver regelbunden tillsyn. De kan installeras i befintliga brunnar. Används de med en utformning där slamavskiljning sker före och med by-pass för höga flöden är de ett bra alternativ i lägen där ytor saknas, främst trånga, redan bebyggda områden.

## 4.2 Dagvattenhantering för olika typer av ytor

Många förutsättningar är redan låsta i och med att området till stor del redan är ianspråktaget av verksamheter eller korsande infrastruktur. Järnvägen och väg E12 är exempel på styrande infrastrukturkorridorer längs med hela planområdet. Den befintliga bebyggelsen styr till stor del framtida höjdsättning i närområdena av byggnaderna. För delar av området är befintliga ledningsburna dagvattensystem redan utbyggda vilket behöver tas hänsyn till vid utvecklingen av området. Detta komplicerar och begränsar möjligheterna att integrera och förändra dagvattenhanteringen för de områden där pågående verksamheter bedrivs. Det finns dock förbättringsåtgärder som kan göras inom området som skulle ge en förbättrad dagvattensituation och minska risker från exempelvis spill eller olycka genom mindre förändringar i befintligt ledningssystem.

Det finns områden där det är tekniskt mycket svårt med dagvattenhantering och det är områden med berg i dagen. Det finns områden där möjligheterna är stora för en genomtänkt dagvattenhantering i och med utvecklingen av ej ännu ianspråktagen mark inom planområdet samt områden där extra försiktighet behöver iaktas avseende potentiella markföroreningar. I Figur 19 visas de områden där berg i dagen påvisats och potentiellt förorenade markområden. Dessa är olämpliga för dagvattenhantering som avser infiltration. De gula stjärnorna indikerar en måttlig risk för markföroreningar och de röda stjärnorna indikerar en hög risk. De inringade orangea områdena markerade 1-3 avser områden där en större skillnad i markanvändning kommer ske.

<sup>16</sup> <https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder/skelettjord/>



Figur 19. Områden olämpliga för dagvattenhantering pga., berg och potentiella markföroreningar går att utläsa i figuren. Områden där störst förändring av markanvändning kommer att ske är inringade i orange.

För område 1 (Figur 19) finns stora möjligheter att tillskapa dagvattenrenande anläggningar lokalt innan vidare transport till recipient. Hänsyn bör tas till påtryckande flöden norrifrån där genomledning av dagvattnet behöver säkerställas utifrån

truminventeringar och ledningsunderlag och efterföljande justeringar av områdets struktur. Den avvattnande funktion som de befintliga dikesstråken genom områdena har för angränsande vägar och järnvägar bör skyddas långsiktigt. Det dagvatten som leds genom område 1 mynnar i Patholmsviken som har identifierats vara ett potentiellt förorenat område med stor risk. Flödesdämpande åtgärder kan komma att aktualiseras för att minska risken för uppvirvling av potentiellt förorenat bottensediment. Ett förslag är att områden utmed västra sidan av väg E12/norr om Holmsundsvägen bör avsättas som naturmark med egenskapsbestämmelsen dagvatten.

För område 2 (nya hamnen) innebär utbyggnaden tillkommande hårdgjorda ytor för vilka dagvattenrenande åtgärder kommer behövas. Utifrån den verksamhet som bedrivs/avses bedrivs kan eventuella befintliga reningsanläggningar optimeras och/eller kompletteras med exempelvis skärmbassänger eller avsättningsmagasin vilka integreras utmed/under kajkant eller i anslutning till utloppspunkt.

För område 3 (lagunen) innebär igenfyllningen av vattenområden tillkommande hårdgjorda ytor som kommer att kräva dagvattenrenande åtgärder.

Ett exempel på typområde där dagvattenreningen kan förbättras är redan utbyggda ledningssystem som avvattnar stora asfalterade ytor där trafikeringen är stor och/eller där antalet parkeringsytor/uppställningsplatser är många. I den typen av system kan komplettering med slamavskiljare och oljeavskiljare med by-passfunktion göras. Dessa kan förslagsvis installeras i befintligt ledningsnät i närheten av utloppspunkten.

För att tillmötesgå principerna om rening och fördröjning bör dagvatten omhändertas lokalt vid källan så högt upp i systemet som möjligt och hanteras utifrån hur förorenat det är. Befintliga grönytor som finns i området bör om möjligt sparas om utvecklingen av området tillåter det och kan då vara relevanta att integrera och nyttja ur ett perspektiv av flödesutjämning, rening och infiltration.

I följande delkapitel beskrivs ytor för olika typer av markanvändning inom utredningsområdet och vilka dagvattenanläggningar som kan vara lämpliga för dagvattenhanteringen inom dessa ytor.

#### 4.2.1 Takytor

Takytor är hårdgjorda med snabb avrinning vilket ger att de även vid mycket kortvariga regn ofta spolats av. Största bidraget av dagvattenföroreningar från takytor kommer från atmosfärisk deposition på ytan samt från takmaterialet. För takavrinning är det den första delen av regnhändelsen som bär med sig mest föroreningar och har störst behov av rening. First flush-principen är därav tillämplig avseende takavvattning.

Då stora takytor är kopplade till ledningsnätet inom utredningsområdet påverkar det reningsförmågan i de efterföljande dagvattenanläggningarna i och med den stora utspädning det medför. Därav är det av stor vikt att, i det fall det är möjligt, fränkoppla dessa takytor från dagvattensystemet genom separerade flöden där first flush principen tillämpas. Vid utbyggnad av nya takytor bör separerade dagvattensystem övervägas där

first flush principen kan nyttjas. Detta bidrar till att minska utspädningen till reningsanläggningar samtidigt som man erhåller rening av den första delen av regnhändelsen vilken spolat av den atmosfäriska depositionen och damm från takytorna och avleder detta till reningsanläggning medan resten av regnhändelsen förbiles.

Främsta källorna till zink kommer från till exempel varmförzinkad och galvaniserad plåt. De föroreningar som utifrån recipienthänsyn bör prioriteras minska till recipienten är främst koppar, krom, zink, arsenik, PAH:er och PCB:er. Vid val av exempelvis tak, hängrännor, material för lagerlokaler eller dylikt bör alternativ ses över.

#### 4.2.2 Trafikerade ytor

Trafik är en av de absolut största källorna till många föroreningar i dagvatten. PAH:er återfinns till exempel i avgaser och vägbeläggningar, medan bildäck och bromsbelägg är stora källor till zink- och kopparföroreningar. Dagvatten som uppkommer på eller leds via trafikerade ytor rekommenderas därför att passera reningsanläggningar för att säkerställa tillräcklig rening. Grunda svackdiken har potential till en hög reningseffekt för vägvattningen inom området. Reningen sker genom sedimentering och fastläggning samt genom infiltration av vattnet vid låga flöden. Vid beaktning av reningskrav kan utformningen även ske som ett biodike som ger en större avskiljning och fastläggning av finare sediment och därmed bundna föroreningar.

#### 4.2.3 Parkeringsytor

Parkeringsytor liksom andra trafikerade ytor bidrar till en stor mängd föroreningar i dagvattnet. Sammansättningen av föroreningarna liknar övriga trafikerade ytor men med en större andel olja som vanligtvis kan härledas till läckage från fordon. Dagvatten som uppkommer på eller leds via parkeringsytor rekommenderas att passera oljeavskiljare som separerar olja och sediment från dagvattnet. Olika typer av vattengenomsläpplig beläggning kan användas som alternativ till asfalt på och i anslutning till parkeringsytor, till exempel runt trädplanteringar.



Figur 20. Exempel på vattengenomsläpplig beläggning på parkering. Foto: Sweco

#### 4.2.4 Ytor för upplag

Utan nederbördsskydd samt skydd mot genomströmning av ytavrinnande dagvatten utgör öppna material en större risk för föroreningar. För dessa ytor behöver dagvattenrengöringsanläggningar anpassas för längre regnhändelser då läckage från materialen kan vara betydande under hela regnhändelsen. Om ytan mestadels kommer användas till förvaring av containrar och dylikt kan en grusad yta vara att föredra mot asfalt och betong. För stora plana asfalterade upplagsytor där trafikstråk inte förväntas kan man med fördel spränga in gräs- eller grusytor. Användning av tak kan även vara att föredra vid miljöfarlig markanvändning där regnet kan skapa förorening i samband med avrinningen.

#### 4.2.5 Kajer och utloppspunkter

Såväl avsättningsmagasin, skärmväggar och siltgardiner skulle kunna användas var för sig eller kombinerat som en sedimenteringsanläggning för dagvatten. Om kajkant utformas med överskjutande del kan dessa placeras under kajkanten på lämpliga ställen. Det är viktigt att utforma bassängerna för att underlätta underhåll och skötsel genom att bland annat installera inspektionsluckor som möjliggör att slamsugning kan ske från land. De behöver även utformas med hänseende till isbildningen.

För utloppspunkter mot Paternosterviken där uppvirvling av bottensediment är extra känsligt, i grunda områden eller där bottensedimentet riskerar vara förorenat behöver flödesdämpande åtgärder vidtas. Dessa skulle kunna utgöras av utjämningsmagasin på land alternativt av siltgardiner.



#### 4.3 Diskussion kring dagvattenpåverkan från befintliga detaljplaner jämfört med nya planförslaget

Skillnaderna mellan befintliga detaljplaners tillåtna markanvändning och planförslagets markanvändning är främst att i planförslaget tillåts en generellt högre hårdgörandegrad då färre ytor utgör markanvändningar där grönytor ingår. Planförslaget utgör även ett större landområde då det tillåter ett större vattenområde att fyllas ut. Detta betyder för dagvattenändamål att den totala avrinningen från området kommer att kunna öka i framtiden jämfört med full utbyggnad enligt befintliga detaljplaner. Sammansättningen av förväntade dagvattenföroreningar för efterläget vid jämförelse mellan full utbyggnad befintliga detaljplaner och full utbyggnad planförslaget bedöms inte ha en betydande skillnad avseende föroreningshalt.

För efterläget, oavsett detaljplan, kommer dagvattenflödena att öka i framtiden beroende på förändringar i klimatet som medför en ökad nederbörd vilket leder till en ökad avrinning. Oavsett detaljplan kommer en utveckling av området innebära ökade föroreningsmängder som behöver omhändertas för att inte påverka recipienten negativt. Av den anledningen är en sammanhållen detaljplan att föredra då det skapar större möjligheter till sammanhängande dagvattenhantering där inte varje enskild detaljplan ska lösa dagvattenhanteringen separat.

#### 4.4 Släckvattenhantering, katastrofskydd, läckage

För viss sorts verksamhet med hantering och lagring av ämnen finns krav på invallning av motsvarande volymer ifall ett oavsiktligt läckage skulle inträffa, exempelvis för lagring av vissa kemikalier och petroleumprodukter.

Många dagvattenanläggningar är strategiskt viktiga ur katastrofhänseende för skydd av recipienten i anslutning till en eventuell olycka, exempelvis brand eller spill/läckage, då dagvattensystemet oftast utgör lågstråk eller lågpunkter inom området. Därav är det av stor vikt att dagvattensystemet anpassas för att på ett bra sätt kunna uppsamla släckvatten och spill vid händelse av en olycka. In- och utlopp bör om möjligt förses med möjlighet till snabb avstängning för att kunna fungera som katastrofskydd vilket då samlar spillet eller det mycket kraftigt förorenade vattnet vilket ger bra förutsättningar för en smidigare sanering.

#### 4.5 Snöhantering

Snöhanteringen är viktig att planera för att inte förorenad snö blandas med ej förorenad snö. Snö kan innehålla stora mängder föroreningar som ansamlats under vintermånaderna från vägar och verksamheter, för att sedan följa med det smältvatten som bildas på våren. Renings- och fördröjningsmetoder ska ta hänsyn till avrinning från tjälad mark och den snöhantering som förväntas i kalla klimat. Det är relevant att placera snön så att rening av den förorenade snön är enkel samt närliggande och att den snö som ej är förorenad kan avrinna separat. Det är även önskvärt att snöhanteringen sker inom området så att transporter från och till området minskas. Snöupplag föreslås placeras uppströms planerade dagvattenlösningar för att dessa ska kunna omhänderta

föroreningarna i smältvattnet. Smältvattenflöden är inte dimensionerande för dagvattenanläggningar.

#### 4.6 Ansvarsförhållanden dagvatten

Kombinationen av att en så stor andel av detaljplaneområdet redan är i anspråkstaget med pågående verksamheter, och att andelen allmän platsmark är liten, försvårar möjligheterna till att långsiktigt säkra en hållbar dagvattenhantering genom exempelvis ett verksamhetsområde för dagvatten. Därav är det av yttersta vikt att de fastigheter och verksamheter som finns inom området tar sitt ansvar till en hållbar dagvattenhantering. Umeå Hamn AB är den enskilt största fastighetsägaren inom området och Umeå Hamn AB arrenderar även ut mark till andra verksamheter.

##### 4.6.1 Verksamhetsområde för dagvatten

Varje fastighetsägare och verksamhetsutövare har ett ansvar för avvattningen på sin fastighet, dvs ta hand om dagvatten som uppstår på den egna fastigheten.

Då detaljplaneområdet ligger utanför verksamhetsområde för dagvatten är det miljöbalkens regler som anger vem som ansvarar för att ta hand om dagvattnet. Genom miljöbalkens regler har den enskilde fastighetsägaren ansvar för den verksamhet som denne bedriver inom fastigheten och den miljöpåverkan eller de risker verksamheten medför. Enligt miljöbalken bedöms det dagvatten som uppkommer inom planområdets verksamheter att klassa som miljöfarlig verksamhet då det riskerar utgöra en olägenhet för människan och miljön.<sup>17</sup>

Det är det viktigt att fastighetsägaren är medveten om sitt ansvar att säkerställa en korrekt dagvattenhantering inom området. Detta speciellt då verksamhetsutövare och fastighetsägare inte alltid är detsamma.

Det finns ett mindre område i norr, vid infarten till den nya detaljplanen, som i planförslaget reserveras för verksamheter. Inom detta område finns potential för fastighetsägare att gemensamt hantera dagvatten. Utloppspunkten för detta dagvatten ligger inom den grunda Patholmsviken vilken har förorenade bottensediment. Därav är det fördelaktigt ifall dagvattnet som avleds till viken kan flödesutjämnas och att utloppspunkts utformning sker på ett sådant vis att bottenuppvirvling begränsas.

##### 4.6.2 Enskilda eller gemensamma dagvattenanläggningar

Ansvaret för de anläggningar som krävs för det gemensamma behovet inom ett planområde som inte ingår i ett verksamhetsområde för dagvatten kan regleras i detaljplan. Finns det behov av att en gemensamhetsanläggning bildas kan kommunen i detaljplan reglera detta liksom vilka fastigheter som ska ingå i anläggningen.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Miljöbalk (1998:808) 9 kap. 2, 7§§

<sup>18</sup> Plan- och bygglag (2010:900) 4 kap 18 §

Att anlägga gemensamhetsanläggningar för dagvatten kan innebära såväl för- som nackdelar för fastighetsägarna.

Exempel på fördelar:

- Lägre kostnader och/eller bättre teknik än om var och en har individuella lösningar.
- Kollektivt ansvar för eventuella oförutsedda kostnader vilket annars kan bli en stor kostnad för den enskilde.
- En gemensam anläggning kan innebära en mer långsiktig avloppslösning än en enskild anläggning.

Exempel på nackdelar:

- Orättvis fördelning av kostnad för gemensamhetsanläggningen inom avrinningsområdet om föroreningsbelastningen från områdets olika verksamheter skiljer sig åt väsentligt.
- För verksamheter med egna miljötillstånd som reglerar utsläpp av dagvattenföroreningar till recipient kan det bli problematiskt med provtagning, tillsyn och rapportering.
- Risk finns att en gemensam dagvattenrenande anläggning inte får optimal funktion. Detta som en följd av den diversitet av verksamheter som finns i området och den möjliga variation avseende dagvattenkvalitetspåverkan som verksamheterna ger upphov till.

#### 4.6.3 Tillståndspliktig verksamhet

Vissa verksamheter klassas som miljöfarlig verksamhet enligt miljöbalken och för att få bedriva dessa verksamheter krävs tillstånd. I många miljötillstånd regleras även krav på dagvattenhanteringen, samt löpande provtagning av dagvattnet, vilket ska rapporteras in till tillsynsmyndigheten. Regleras dagvattenhanteringen inom miljötillstånd är det en fördel för det säkerställer uppföljning av dagvattenkvaliteten i utgående dagvatten och vid avvikelser följs det upp och åtgärdas.

## 5 Slutsatser

För att möjliggöra genomförandet av detaljplanen föreligger det ett visst reningsbehov. Flödesfördröjning är sekundärt på grund av närheten till havet och den relativt begränsade översvämningsrisken som finns inom området. De föroreningsberäkningar som gjorts för den principiella dagvattenhanteringen visar att det teoretiskt är möjligt att inom planområdet hantera dagvattnet på sådant vis att erforderlig rening kan ske i den utsträckning som krävs för att inte försämra statusen i recipienterna. Aktuellt förslag till planförslag bedöms därmed inte riskera möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormen för vare sig Österfjärden eller Fjärdgrundsområdet. Totalbelastningen till respektive recipient kommer med föreslagen dagvattenhantering att minska.

Den totala avrinningen från området kommer att öka i och med att hårdgjorda ytor tillkommer. Även förändringar i klimatet kommer att öka avrinningen från området i och med att nederbördsintensiteten förväntas öka med upp till 30 %. Med havet som mottagande recipient är flödesfördröjning inte avgörande, för planområdet kommer i stället dagvattenrenande åtgärder att vara prioriterande.

Dagvattenhantering till utloppspunkter i Patholmsviken behöver tillse att uppvirvling minimeras, vilket bedöms som möjligt antingen genom flödesbegränsning och eller speciell utformning av utloppspunkten (se avsnitt 3.6.1 Förslag på skyfallshantering och 4.2.5 Kajer och utloppspunkter).

I och med utfyllnaden och utbyggnaden av vattenområdena kommer grunda strandzoner att försvinna. Dagvattenutlopp på djupt vatten minskar riskerna för grumling.

En utökning i verksamheterna inom planområdet medför att hårdgörandegraden kommer att öka och likaså dagvattenföroreningarna jämfört med nuläget. Därav är det viktigt att dagvattenrening tillskapas för nya och tillkommande verksamheter och att en översyn görs av det befintliga dagvattensystemet. Det finns fördelar att se över det befintliga systemet också och i detta göra riktade punktinsatser för att totalt sett inom planområdet uppnå en så god och kostnadseffektiv dagvattenrening som möjligt.

En viktig aspekt för dagvattenhanteringen inom området är att det första flödet från ytorna inom planområdet omhändertas för dagvattenrening då de största koncentrationerna av föroreningar återfinns i detta flöde. Det är även viktigt att avspolade "rena" ytor exempelvis tak sedan förbileds, då utspädning kan försvåra avskiljningen av dagvattenföroreningar. Ytor där dagvattenföroreande ämnen uppkommer kontinuerligt under hela regnhändelsen behöver hanteras så att dagvattenrening kan ske för hela det dimensionerande regnet.

Det kommer att krävas ett fortsatt arbete för att tillskapa en så god och hållbar dagvattenhantering som möjligt i och med utvecklingen av området, se kap 6 Fortsatt arbete.

## 6 Fortsatt arbete

För att uppnå en god dagvattenhantering inom hela området behöver dokumentationen och kännedomen av systemet uppdateras. Umeå Hamn AB har en pågående utredning för att göra detta.

För erforderlig kännedom om dagvattensystemet behövs, fortsatt inventering av trummor, ledningar, diken samt dagvattenanläggningar som finns inom planområdet.

Utloppspunkter, vilka som finns, vilka som är aktuella och i drift samt vilka som utgått och tagits ur drift behöver identifieras. Det behöver även tydliggöras i vilka dagvattenutloppspunkter provtagning på dagvatten sker och med vilka intervall.

Dagvattnet i enskilda utloppspunkter kan skilja sig i sammansättning från andra inom planområdet beroende på vilka ytor de avvattnar. För några utloppspunkter fanns i ledningsunderlaget från Umeå Hamn AB utmarkerade provtagningspunkter men för de flesta saknades information. Utifrån ett genomgripande provtagningsprogram för samtliga

48(49)

RAPPORT  
REVIDERAD 2022-03-01  
DAGVATTENUTREDNING DP UMEÅ HAMN

utloppspunkter ges större möjlighet att göra riktade dagvattenåtgärder avseende rening till de delar av planområdet där de ger störst effekt både avseende rening och kostnadseffektivitet.

Umeå Hamn AB behöver ta ett ansvar och ett åtagande att som fastighetsägare upprätta avtal avseende dagvattenhanteringen i sina arrendeavtal med andra verksamheter.

Vid framtida projektering av den norra infarten till planområdet från väg E12 behöver det vid projekteringen säkerställas en fungerande skyfallshantering för det påtryckande dagvatten. De alternativ som denna dagvattenutredning fått ta del av är i sin utformning så pass olika och de påverkar vilken avrinningsväg som lämpligen bör nyttjas. Umeå kommun bör se över möjligheten att avleda skyfallsflöden från det påtryckande dagvattnet utanför planområdet öster om väg E12.

Säkerställa att infiltration till underlagrade befintliga förorenade områden inte uppstår. Markmiljöprovtagning behöver genomföras vid projektering av infiltrationsanläggningar påbörjas för att klargöra om vald plats är lämplig.

Umeå kommun behöver då verksamhetsområde för dagvatten inte finns ta ett stort ansvar i bygglovshanteringen för att tillse att erforderlig dagvattenhantering byggs ut i samband med lovgivning.

Det kan vara lämpligt att genomföra en Ekosystemtjänsteanalys i samband med utformningen av dagvattenhanteringen för den kommande utvecklingen av området. Ekosystemtjänster (EST)<sup>19</sup> är produkter och tjänster som ekosystemen ger människan och som bidrar till vår välfärd och livskvalitet. Hur vi använder mark och vatten, planerar och bygger är centralt för att bevara och utveckla ekosystemens möjligheter att leverera ekosystemtjänster.

Med hänsyn till de höga grundvattennivåerna i vissa delar av planområdet rekommenderas att kontrollera planerade dagvattenåtgärder mot en geoteknisk undersökning innan de anläggs för att utreda huruvida funktionen hos dagvattenlösningarna kan påverkas.

---

<sup>19</sup> [https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/det\\_har/typer/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/det_har/typer/)