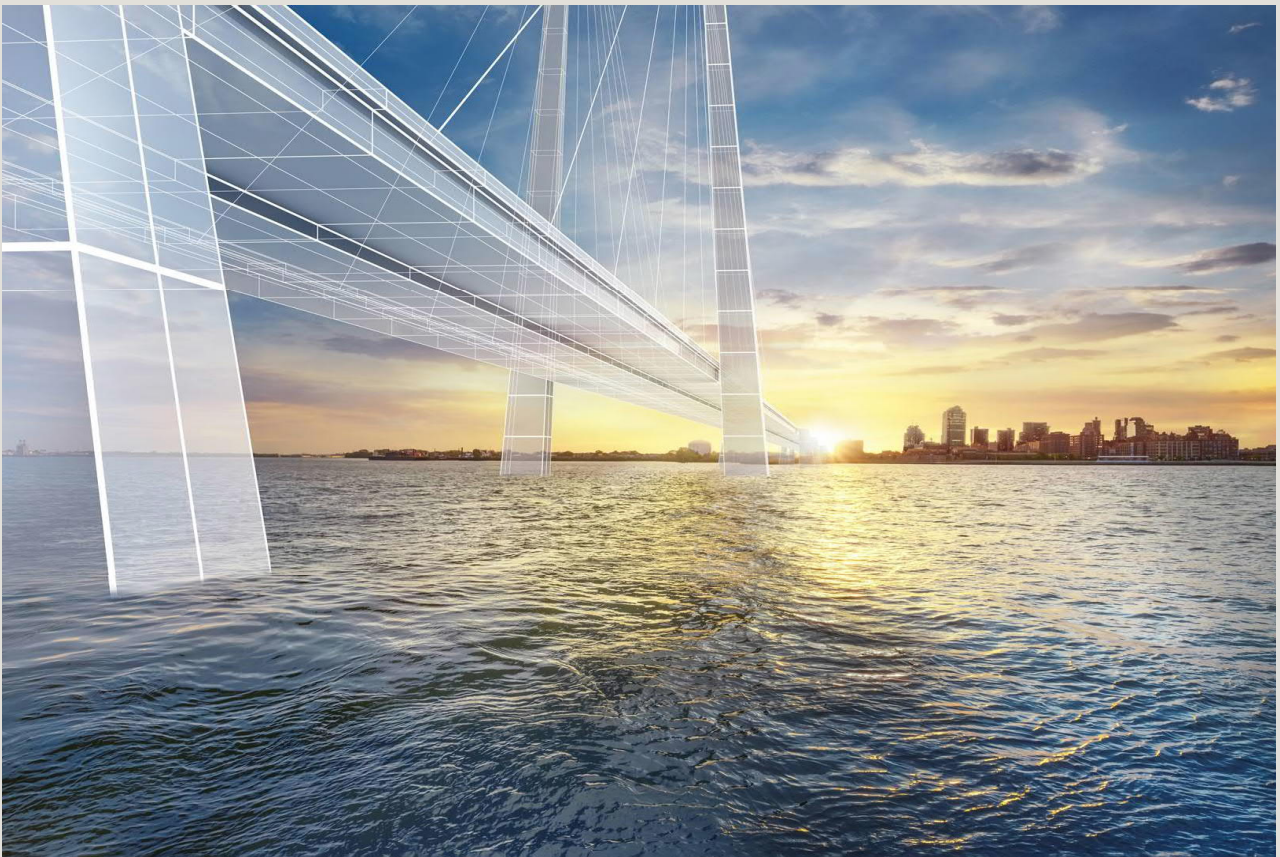


Dagvattenutredning

Detaljplan
Umeå hamn etapp 1



Uppdrag

Dagvattenutredning DP Umeå hamn

Uppdragsnummer

30029663

Kund

Umeå kommun

Datum

202210-19

Upprättad av

Linda Bäckström
Jacob Weinehall
Joakim Jonsson
Anna Philipsson

Kontrollerad av

Click or tap here to enter text.

Dokumentreferens

p:\21631\30029663_dagvattenutredning_dp_u
meå_hamn\000\18_granskning\önskemål om
revidering inför antagande_20220927\du
umeå hamn etapp
1_20221013_inkl_justeringar.docx

Innehållsförteckning

1.	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Syfte	5
1.3	Avgränsningar och styrdokument	5
1.3.1	Scenarion	5
1.3.2	Umeå kommuns dagvattenstrategi	5
1.3.3	Vattendirektivet	5
1.3.4	Branschstandard via Svenskt Vatten	6
2.	Förutsättningar	7
2.1	Områdesbeskrivning och planförslag	7
2.2	Topografi	8
2.3	Geologi och hydrogeologi	9
2.3.1	Markföroreningar	10
2.4	Recipient och skyddade områden	11
2.4.1	Österfjärden	12
2.5	Befintligt dagvattensystem	12
3.	Analyser	14
3.1	Avrinningsanalys	14
3.2	Flödesberäkning	15
3.2.1	Nuläge	16
3.2.2	Efterläge - fullt utbyggd i enlighet med föreslagen detaljplan	17
3.3	Fördröjningsbehov	18
3.4	Föroreningsberäkning	18
3.4.1	Principiell föreslagen dagvattenhantering som beräknats i StormTac	20
3.4.2	Föroreningshalt och -belastning planområdet	21
3.4.3	Reningsbehov	24
4.	Förslag för dagvattenhantering	26
4.1	Översiktlig beskrivning av dagvattenanläggningar	27
4.2	Dagvattenhantering för olika typer av ytor	30
4.2.1	Takytor	31
4.2.2	Trafikerade ytor	31
4.2.3	Parkeringsytor	32
4.2.4	Ytor för upplag	32
4.2.5	Kajer och utloppspunkter	32
4.3	Släckvattenhantering, katastrofskydd, spill och läckage	32
4.4	Skyfall	33

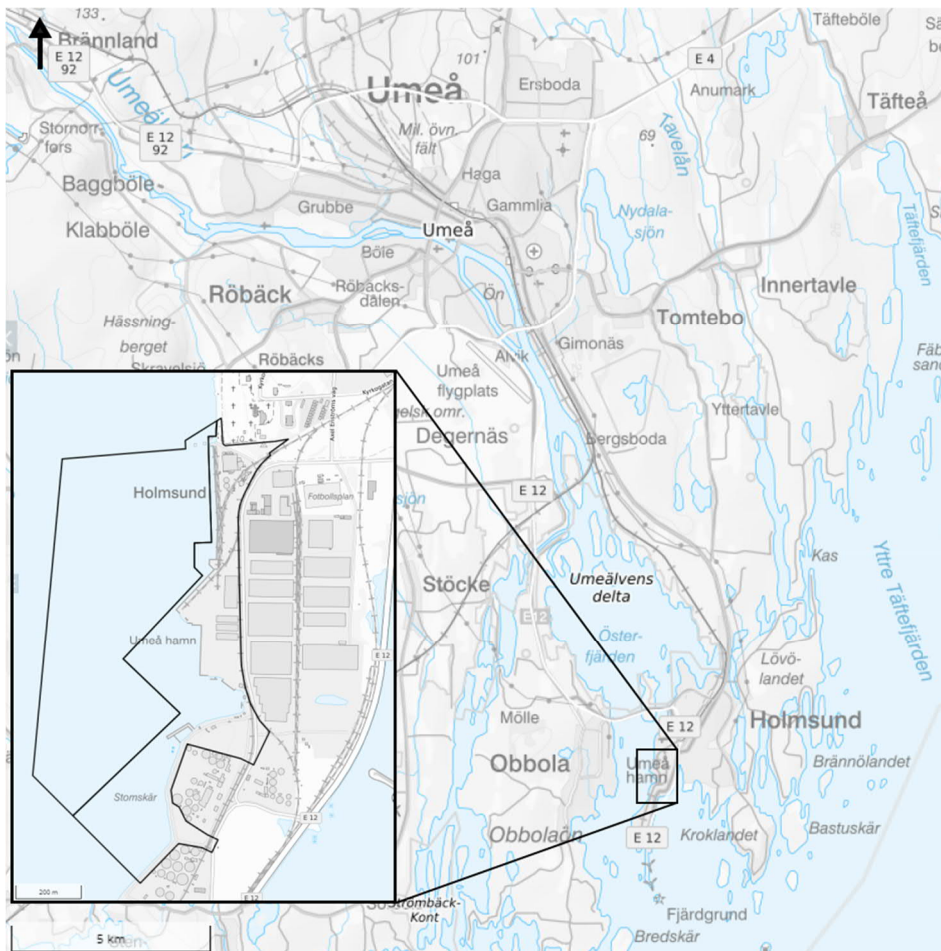
4.4.1	Förslag på skyfallshanteringen	34
4.5	Snöhantering	35
4.6	Ansvarsförhållanden dagvatten	35
4.6.1	Verksamhetsområde för dagvatten.....	36
4.6.2	Enskilda eller gemensamma dagvattenanläggningar	36
4.6.3	Tillståndspliktig verksamhet.....	37
5.	Slutsatser.....	38
6.	Fortsatt arbete	39

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Inom området för Umeå hamn finns idag ett antal olika verksamheter, såväl hamnanknutna som fristående. Majoriteten av dessa har kopplingar till sjötransporter men det finns helt landbaserade transportverksamheter. Flertalet bedriver sin verksamhet under hela dygnet.

För att möta framtidens behov behöver området Umeå hamn utvecklas. I ett första skede önskar Umeå hamn AB bygga ut en ny kaj och pir men för att möjliggöra detta behövs en ny detaljplan tas fram som medger denna utbyggnad, kallad etapp 1. Det aktuella området ligger inom den norra delen av Umeå hamn, se översiktskarta i Figur 1.



Figur 1. Figuren visar detaljplanens lokalisering i förhållande till Umeå. Det lilla utsnittet visar planområdesgränsen för tillåtet landområde till höger och fortsatt vattenområde till vänster.

1.2 Syfte

Som en del i detaljplanearbetet för området har Sweco fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning som syftar till att tjäna som underlag till miljökonsekvensbeskrivning (MKB) och detaljplanen.

Syftet med utredningen är att beskriva den befintliga dagvattensituationen samt redovisa förslag på hur dagvattenhanteringen inom planområdet kan utformas. I utredningen beräknas flöden utifrån ett nuläge och ett efterläge samt förväntad föroreningsbelastning från området i respektive fall. 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).

1.3 Avgränsningar och styrdokument

Området i detaljplanen ingår i nuläget inte i kommunens verksamhetsområde för vatten och avlopp, 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 kostnadseffektiv och lämpligare att dagvattnet som uppkommer inom området omhändertas och hanteras av respektive verksamhet i hamnområdet. Dagvattenutredningen tar 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), som tas fram i samband med upprättandet av detaljplanen. I dagvattenutredning sker bedömningen utifrån två perspektiv, nuläget och efter exploatering vid full utbyggnad i enlighet med tillåten markanvändning i den nya detaljplanen. Nollalternativet i MKB:n, full utbyggnad enligt befintliga gällande detaljplaner kan då utredningsområdet redan är i stort sett ianspråktaget antas vara samma som nuläget i denna dagvattenutredning då skillnaderna är marginella.

I detaljplanen beräknas flöden och föroreningar enbart på de ytor som ligger inom detaljplanens gräns.

1.3.2 Umeå kommuns dagvattenstrategi

Umeå kommun hade vid dagvattenutrednings genomförande, inget av kommunfullmäktige antaget dagvattenprogram publicerat, men det fanns ute på remiss. I denna dagvattenutredning har hänsyn tagits till remissutgåvan och tidigare publicerade riktlinjer. Dagvattenprogrammet finns nu publicerat.

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.

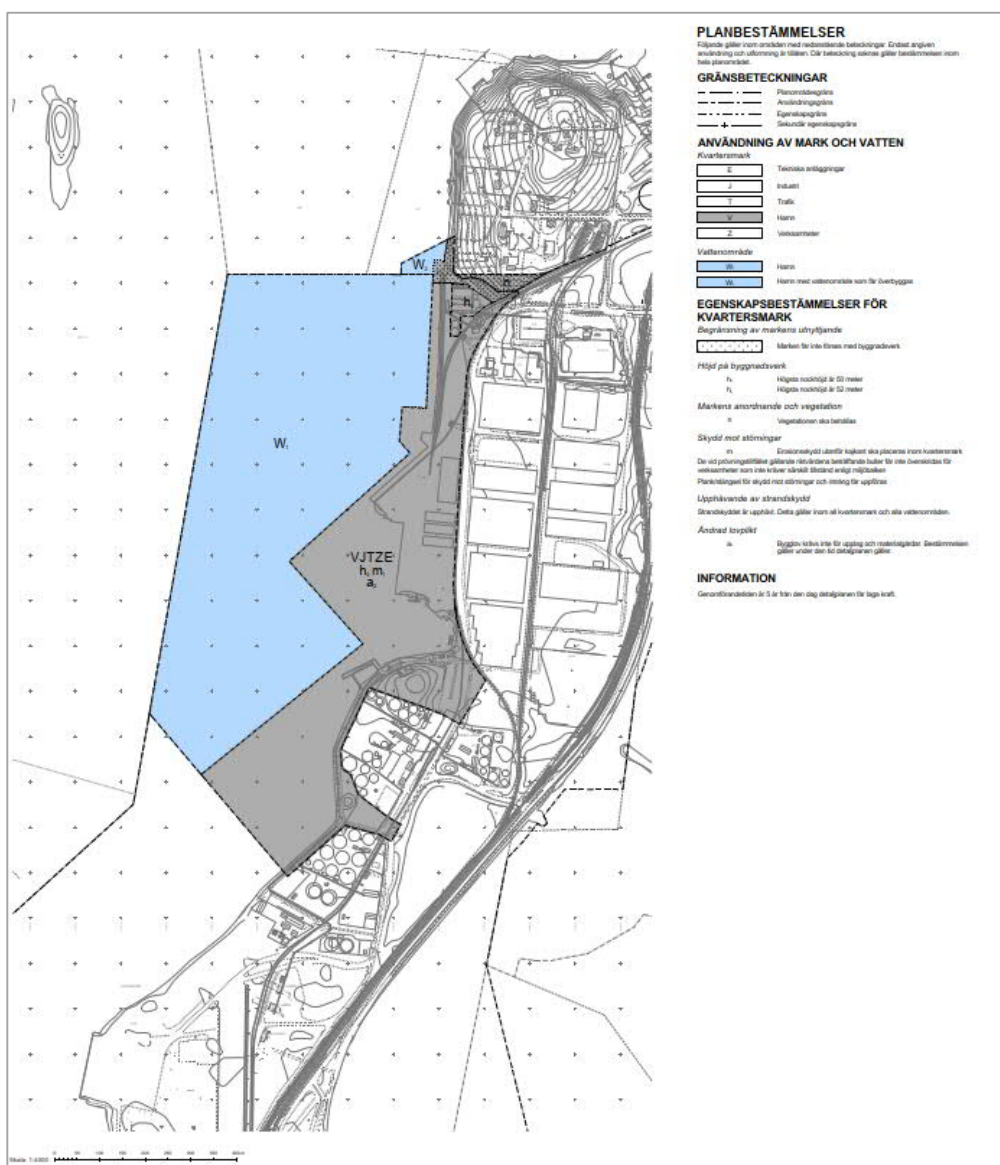
1.3.4 Branschstandard via Svenskt Vatten

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 10 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 Umeå hamn finns ett flertal olika verksamheter, såväl hamnanknutna som fristående. Majoriteten av dessa har kopplingar till sjötransporter men även landbaserade transportverksamheter förekommer. Väster om Umeå hamn ligger recipienten Österfjärden. Den nya detaljplanen för etapp 1 som är under framtagande, se Figur 2, berör främst ett område som utgörs av redan ianspråktaga ytor som i nuläget till stor del är hårdgjorda. Detaljplanen för etapp 1 är ca 70 ha varav ca 29 ha består av både befintligt landområde och vattenområde som får fyllas ut. De resterande ca 41 ha består av vattenområde.



Figur 2. Utsnitt ur plankartan för etapp 1, daterad utkast 2022-03-30.

2.2 Topografi

Detaljplanens område är långsmalt och dess norra del gränsar till Västerbacken och vidare söderut till Stomskär. Området är flackt och består i nuläget till stor del av byggnader, vägar och tillhörande hamnområde. Till väster om området finns recipienten Österfjärden och en bit öster om planområdet går höjddelaren parallellt med plangränsen.

Norr om oljeterminalen vid Stomskär finns en höjdzon där ytligt berg alternativt berg i dagen förekommer, se brun markering i Figur 3. Från terrängmodellen fås att plushöjden är ca 8,6 m (RH2000).

I detaljplanens norra gräns finns en markant slänt där även järnvägen går i skärning. Högsta punkten i norr ligger på strax över +10 m (RH2000).

Annars ligger i stort sett hela planområdet på en genomsnittlig plushöjd på +2,5 m (RH2000) som sluttar flackt ner mot havet i väster. Dagvatten som uppkommer i området avrinner mot recipienten Österfjärden i väst.

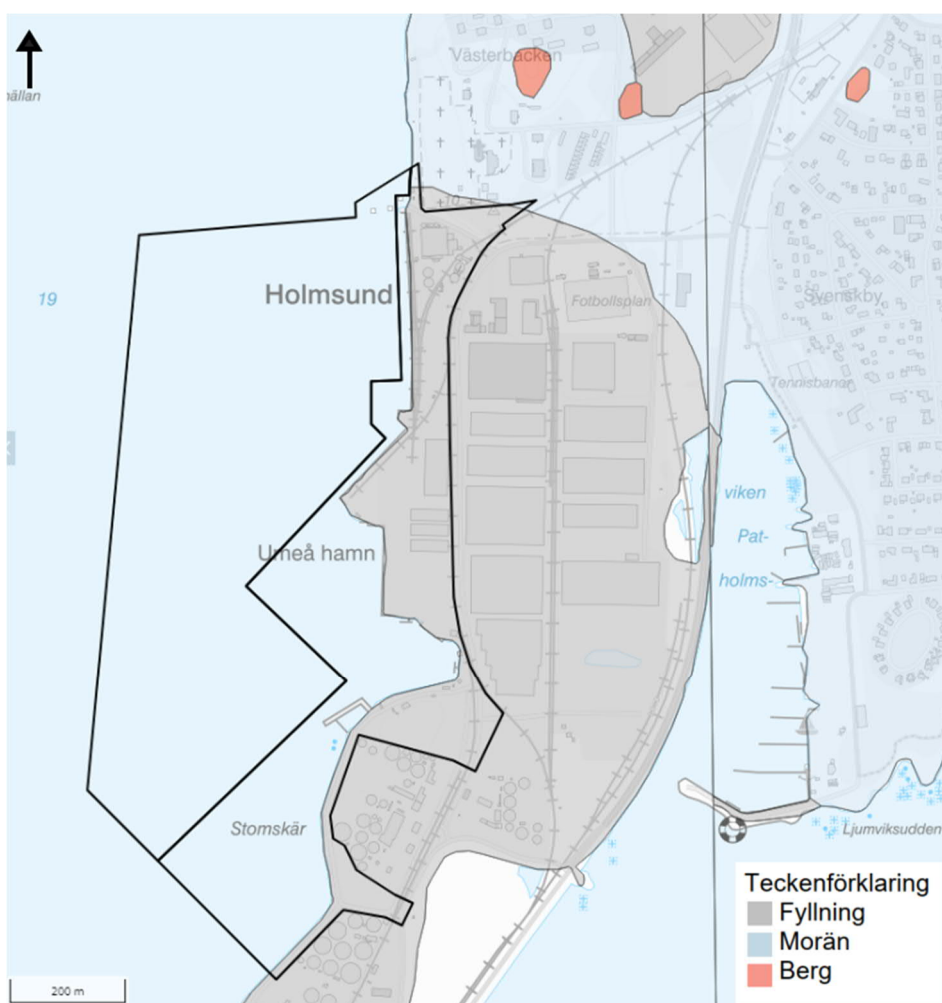


Figur 3. Figuren visar med brun markering lokala höjder inom planområdet.

2.3 Geologi och hydrogeologi

Planområdets berggrund omfattas mestadels av paragnejs med inslag av basalt-andesyn och granodiorit-granit. I avseendet av jordarter består området av fyllnadsmassor som Figur 4 illustrerar. Fyllnadsmassorna har skiftande innehåll men kommer främst från tidigare muddringar i älven samt byggmaterial¹.

Närheten till havet har betydelse på grundvattennivåns läge och i de geotekniska undersökningar som tidigare är genomförda inom och i närheten av detaljplanens område, framkommer att grundvattenytan kan förväntas relativt nära markytan.



Figur 4. Jordarten inom detaljplanen domineras av fyllningsmaterial enligt SGU:s jordartskarta för Jordarter 1:25 000 – 1:100 000.

¹ AFRY, 2020, Miljökonsekvensbeskrivning för om- och utbyggnad av Umeå hamn.

2.3.1 Markföroreningar

I Umeå hamn finns ett antal verksamheter som bedriver miljöfarlig verksamhet. Länsstyrelsen har riskklassat olika områden som potentiellt förorenade markområden, se Figur 5. De gula stjärnorna indikerar en måttlig risk för markföroreningar och de röda stjärnorna indikerar en hög risk. Dessa områden kan vara olämpliga för dagvattenhantering som avser infiltration då det riskerar medföra att föroreningarna lakas ur och sprids.

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)². 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 polycykliska aromatiska kolväten (PAH) har påvisats. Mot bakgrund av ovanstående vidtas idag försiktighetsåtgärder vid alla grävningar och åtgärder inom hamnområdet. Påträffade föroreningar hanterats 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.



Figur 5. Figuren visar de områden som Länsstyrelsen riskklassat som potentiellt förorenade områden. Flera av dessa områden ligger i direkt närhet eller inom detaljplanen.

² WSP, 2022-01-28, Åtgärdsutredning 10304611

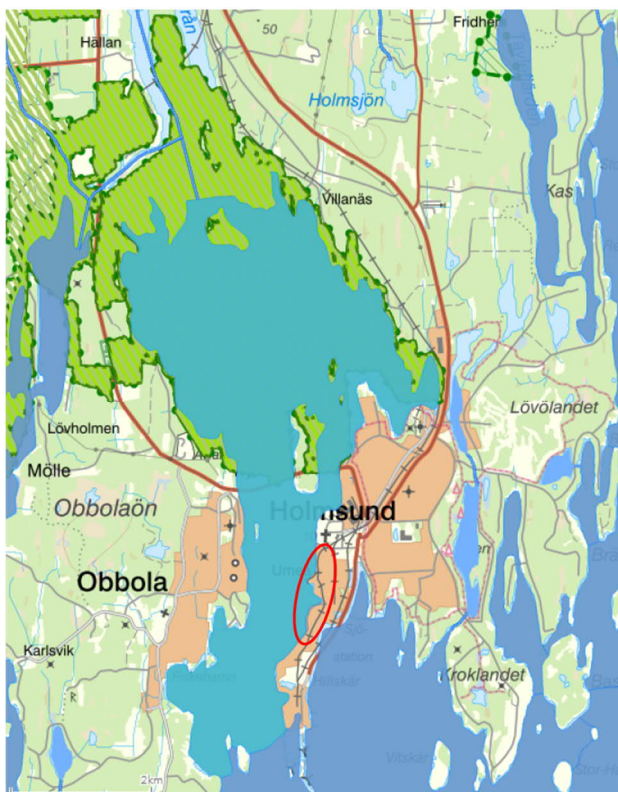
Det har även historiskt funnits verksamheter som bedrivit miljöfarlig verksamhet inom området. Figur 6 illustrerar Umeå uthamn 1949 som senare blev Umeå hamn. Där norra kajen var den första byggda delen av hamnen. Vilken idag är en del av området för den nya detaljplanen.



Figur 6. Bilden är hämtad från rapporten Masterplan, FAS 1 och illustrerar Umeå uthamn 1949 med järnvägen som leder till norra kajen.

2.4 Recipient och skyddade områden

Det dagvatten som uppkommer inom detaljplanens område är uppdelat i flera delavrinningsområden. Eftersom höjddelaren går öster om detaljplanen kommer det dagvatten som uppkommer inom planområdet avrinna till vattenförekomsten Österfjärden (VISS: SE634200-202 033), se Figur 7. Inom planområdet finns ingen grundvattenförekomst eller övrigt vatten registrerat i VISS.



Figur 7. Recipienten Österfjärdens utbredning visas i turkost och utredningsområdet är inringat i rött. Det grönmarkerade områdena utgör naturreservat och eller Natura 2000.

2.4.1 Österfjärden

Österfjärden är en kustvattenförekomst som ligger där Umeälven mynnar ut i Bottenviken vilket illustreras i Figur 7. Österfjärden är klassat som en vattenförekomst med **måttlig ekologisk status** på grund av fysisk påverkan och höga halter förorenade ämnen. Som, måttlig mängd arsenik, koppar, zink och icke dioxinlika Polyklorerade bifenyler, PCB. Det finns även risk för övergödning, statusklassningen bedöms dock som osäker. Den kemiska statusen har klassats till **ej god**. Detta på grund av 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 Tributyltenn, TBT, antracen och andra polycykliska aromatiska kolväten, 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, se grönmarkering i Figur 7.

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. Det är Umeå hamn AB som äger i princip hela dagvattennätet inom planområdet.

Dagvattensystemet inom planområdet är komplext och en stor del av området avvattnas via ledningsburna dagvattensystem. Dagvattensystemet är utbyggt i etapper under lång tid och för de olika verksamheter som finns inom området eller tidigare funnits. För stora delar av ledningssystemet saknas relationshandlingar och det finns en osäkerhet kring hur dagvattensystemet ser ut. Umeå hamn AB genomför därav i nuläget en översyn av sina ledningsnät genom filmning där spillvattensystemet varit först ut och dagvattensystemet är nu under filmning. Den här dagvattenutredningen har fått ta del av det underlag som hunnit sammanställas.

Inom planområdet finns det enligt tillhandahållet underlag två oljeavskiljare samt ett OFA-system. I anslutning till den ena har flödesreglering skett genom att en gjuten klack skapats i inkommande brunn. Till den andra oljeavskiljaren finns i direkt anslutning till dess inlopp ett utjämningsmagasin. Till utjämningsmagasinet kommer förutom det dagvatten som avrinner med självfall till dammen från planområdets södra delar även ett pumpflöde från ett annat utjämningsmagasin placerat utanför detaljplanen. Magasinet utanför

detaljplanen avvattnar en stor del av det påtryckande dagvattnet som förekommer i angränsning till de södra delarna.

Det finns några områden inom detaljplanen som i nuläget avrinner diffust via markytan till recipienten och ett flertal utloppspunkter för vilket ett dagvattenledningssystem är anslutet där den enda rening som sker är via eventuella sandfång i brunnarna. Det finns ett fåtal dikessträckningar inom planområdet och då är det i samband med plangränsen i norr samt utmed de befintliga vägarna i den södra delen av planområdet.

Takavvattningen inom området har antagits ske främst via stuprörsutkastare eller via direkt avrinning från tältduken. Från någon byggnad har det varit möjligt att anta att takavvattningen sker via ledningsnät då placering av brunnar och ledningar i anslutning till byggnaderna tyder på detta.

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 det kan därmed 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 där de genom att filma och mäta in det befintliga nätet så småningom kommer kunna upprätta tillförlitliga uppdaterade relationshandlingar. Detta underlag finns dock inte tillgängligt ännu, och kan därmed bara nyttjas till en begränsad grad i denna dagvattenutredning.

3. Analyser

3.1 Avrinningsanalys

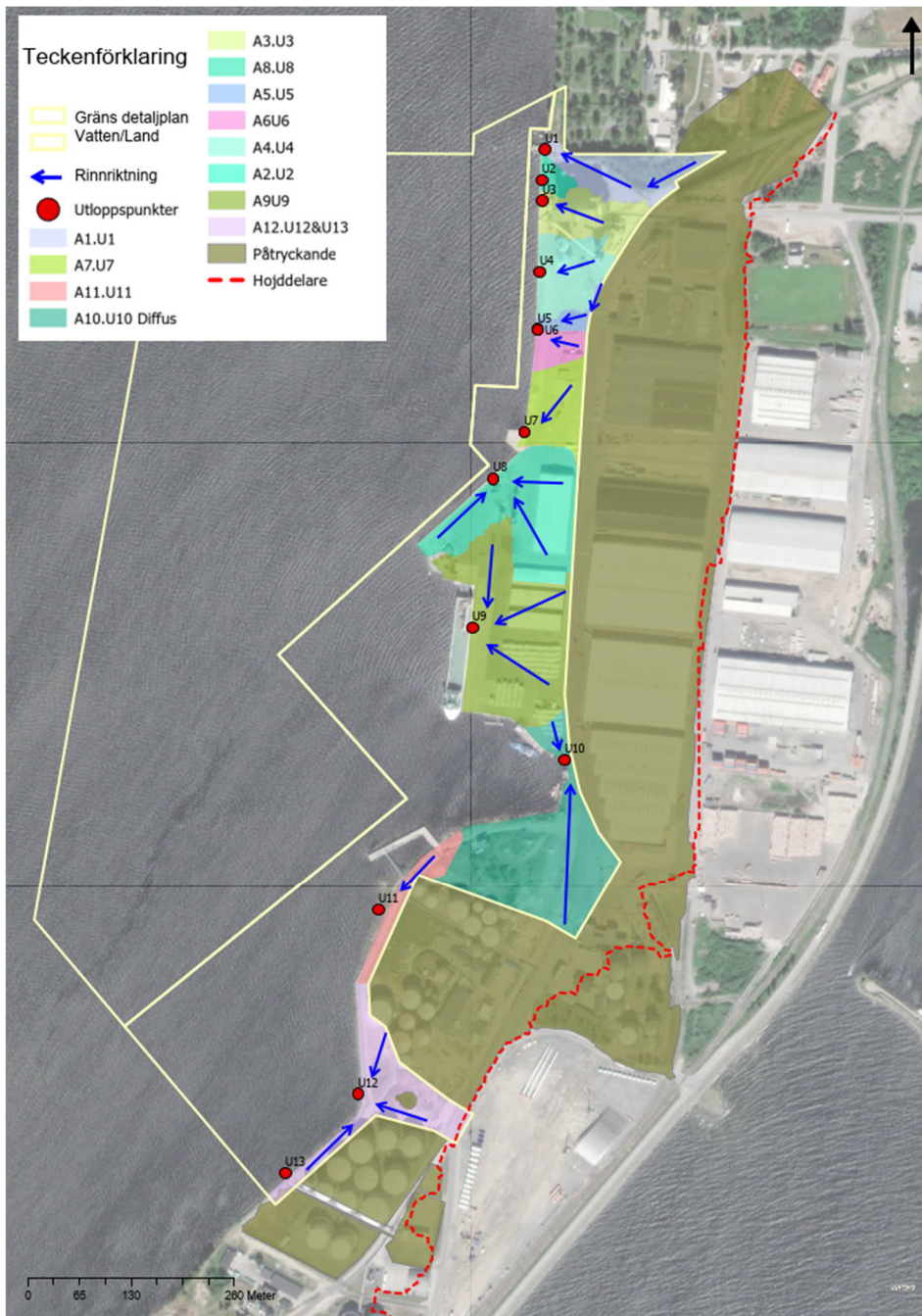
Avrinningsområden och rinnstråk har analyserats och identifierats genom analyser i den webbaserade applikationen Scalgo Live. Höjddata som använts består av Lantmäteriets NH data med upplösningen grid 1+.

Höjdmodellen har justerats utifrån den information som tillhandahållits avseende trummor och diken. Höjdmodellen har även till viss del justerats utifrån det tillhandahållna ledningsunderlaget för att illustrera den pumpning av dagvatten som sker i anslutning till detaljplanen. Vidare har tillhandahållet ledningsunderlag bistått med att identifiera de delavrinningsområden som finns inom detaljplanen. Förutom tillhandahållet ledningsunderlag har även justeringar avseende trummor, diken och rinnstråk modifierats i höjdmodellen utifrån tolkningar av ortofoto.

Avrinningsanalysen har även innefattat en lågpunktskartering av planområdet och det finns i nuläget ett antal lågpunkter inom området. Flertalet är anslutna till befintligt dagvattenledningsnät.

Inom detaljplanen har det identifierats tolv delavrinningsområden kopplade till de respektive utloppspunkter som benämnts U1 till U12 vilket visas i Figur 8. Övervägande andel avrinner via ledningsburet system men det finns även områden med övervägande diffus avrinning. Där det funnits diffus avrinning har den tilldelats den utloppspunkt som ligger närmast där den avrinner till recipienten. Allt dagvatten inom detaljplanen avrinner till recipienten Österfjärden.

Det finns påtryckande dagvatten till detaljplanen och det visas med olivgrön markering i Figur 8. Det påtryckande området rinner in till planområdet både ytligt och via ledningsnätet. Detta sker längs med hela den östra plangränsen. Den sista utloppspunkten U13 finns inom detaljplanen men genomleder enbart en del av det påtryckande dagvattnet, varav en del av det uppkommer bortanför höjddelaren i terrängen.



Figur 8. Figuren visar delavrinningsområdena samt med olivgrönt det påtryckande avrinningsområdet till detaljplanen. Blå pilar visar rinnriktningen och röda cirklar utloppspunkter.

3.2 Flödesberäkning

Flödesberäkningarna har utförts med rationella metoden i enlighet med Svenskt vattens P110 för blockregn med återkomsttiden 10 år, 20 år, 50 år och 100 år och för efterläget även med en klimatfaktor på 1,3.

Vid beräkning av 50 och 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 utifrån ortofoton, grundkarta och arbetsutkastet för masterplanen. Planområdet är i mycket hög grad hårdgjort där en stor del av ytan är asfalterad.

Avrinningskoefficienterna är baserade på schablonvärden avseende markanvändningar som finns angivna i Svenskt Vattens P110³. 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 som nyttjats vid beräkning för nuläget för det dagvatten som uppkommer inom detaljplanen är sammanställt i Tabell 1. Utöver dessa finns även den atmosfäriska depositionen för det vattenområde som enligt planförslaget i framtiden tillåts utfyllas, denna yta är ca 16 ha.

Tabell 1. Markanvändning för nuläget.

Typ av yta	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Red. area (ha)
Tak	1,2	0,9	1,1
Väg	1	0,8	0,8
Järnväg	0,5	0,3	0,2
Hamn	4,6	0,8	3,7
Övriga asfalterade ytor	1,7	0,8	1,4
Grusväg	1	0,4	0,4
Grönområde	3	0,1	0,3
Totalt	13	Genomsnittlig $\phi = 0,6$	7,8

Planområdet är relativt litet 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. Det finns viss diffus avrinning där dagvattnet vi markytan avvattnas till recipienten, särskilt i de södra delarna av planområdet. Då alla

³ Svenskt vatten, 2019. Avledning av dag- drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110.

delavrinningsområden mynnar i samma recipient har det sammanlagda flödet till recipienten beräknats vilket sammanställts i Tabell 2.

Tabell 2. Flöden i l/s för regn med återkomsttid på 10, 20, 50 och 100 år för det dagvatten som uppkommer inom detaljplanen i nuläget.

Avrinningsområde och klimatfaktor	Flöde 10 år	Flöde 20 år	Flöde 50 år	Flöde 100 år
Detaljplan kf=1,0	1 800	2 200	3 000	3 800
Detaljplan kf=1,3	2 300	2 900	3 900	4 900

3.2.2 Efterläge - fullt utbyggd i enlighet med föreslagen detaljplan

För efterläget har beräkningarna utgått ifrån tillåten markanvändning, hamn i den föreslagna detaljplanen samt de befintliga markanvändningar som finns i nuläget och som genom arbetsmaterialet för masterplanen angetts komma bestå framöver. I ett första skede har enbart en del av vattenområdet planerats för hamn men områdesbestämmelsen hamn som tillåter utbyggnad i vattnet är väl tilltagen för att täcka in framtida utbyggnader och pিরer. För efterläget har det beräknats att all tillkommande yta för hela vattenområdet har markanvändningen hamn. Markanvändningarna för efterläget visas i Tabell 3.

Tabell 3. Markanvändning efterläge och avrinningskoefficienter

Typ av yta	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Red. area (ha)
Tak	1,2	0,9	1,1
Väg	1	0,8	0,8
Järnväg	0,5	0,3	0,2
Hamn	20,7	0,8	16,6
Övriga asfalterade ytor	1,7	0,8	1,4
Grusväg	1	0,4	0,4
Grönområde	3	0,1	0,3
Totalt	29,1	Genomsnittlig $\phi = 0,7$	20,7

Det dimensionerande flödet för respektive delavrinningsområde vars dagvatten uppkommer inom detaljplanen har beräknats och det samlade flödet till recipienten Österfjärden visas i Tabell 4. Beräkningen har genomförts både med en klimatfaktor på 1,3 och utan klimatfaktor. Då området planeras för i huvudsak hamnanknutna verksamheter med stor andel hårdgjorda ytor och byggnader antas flödet rinna via ledningar under mark där flödes hastigheten är

hög. För detta har schablonvärden enligt P110⁴ avseende flödes hastighet i ledning nyttjats vilket ger en rinntid på under 10 minuter.

Tabell 4. Flöden i l/s för regn med återkomsttid på 10, 20, 50 och 100 år för det dagvatten som uppkommer inom detaljplanen i efterläget.

Avrinningsområde och klimatafaktor	Flöde 10 år	Flöde 20 år	Flöde 50 år	Flöde 100 år
Detaljplan kf=1,0	4 700	5 900	8 000	10 000
Detaljplan kf=1,3	6 100	7 700	10 400	13 100

3.3 Fördröjningsbehov

Storleken på och närheten till recipienten för vilket planområdets avrinning sker till minskar risken för översvämning inom planområdet avsevärt. Det finns inga kritiska instängda lågpunkter inom planområdet. Fördröjning utifrån recipienthänsyn är sekundärt. Det primära för recipienten är dagvattenrenande åtgärder. Vid dagvattenrenande åtgärder sker oftast även fördröjning av dagvattenflödena för att främst sedimentering av partiklar ska kunna ske.

Enligt föreslagen detaljplan kommer 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. Med utlopp i djupare vattenområden minskar riskerna för bottenuppvirvling och sedimenttransport.

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*
- *Hur mycket som 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. De markanvändningar och schabloner som använts vid beräkningarna visas i Tabell 5. Det är viktigt att komma ihåg att verktyget StormTac v22.2.3 beräknar schablonvärden med, för vissa ämnen, en

⁴ Svenskt vatten, 2019. Avledning av dag- drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110.

mycket hög standardavvikelse vilket betyder att det råder stor osäkerhet i enskilda värden, se Tabell 5 för standardavvikelser för de kontrollerade föroreningarna.

Vid beräkningarna har årsnederbörden antagits till 670 mm. Då det inte finns någon meteorologisk mätstation för nederbörd inom planområdet har bedömningen av årsnederbörd baserats på normalvärden för perioden 1991–2020⁵ från intilliggande mätstationer (Holmön A, Holmön D, Umeå flygplats och Röbbäcksdalen).

Tabell 5. Schablonvärden föroreningshalter (µg/l) för olika markanvändningar.

SD= Standardavvikelse, nd = ingen data.

Osäkerhetsklassificering: Grönt = Hög säkerhet; Gult = Medelgod säkerhet; Rött = Låg säkerhet.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	As
Väg	110	1600	6,2	16	24	0,43	15	7,9	0,08	64000	1000	0,2	0,059	3,9
SD	240	2000	130	52	340	2,5	18	1900	22	130000	4200	2,6	0,14	1,8
Järnväg	70	2200	2,5	23	45	0,02	2,9	4	0,01	15000	400	0,15	0,05	0,6
SD	2,4	1000	14	22	310	0,44	5,3	2,3	nd	5300	1800	nd	nd	0,82
Grusväg	42	2000	2,2	12	33	0,11	1	0,85	0,019	9700	96	1,7	0,01	3
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Tak	170	1200	2,6	7,5	28	0,8	4	4,5	0,003	25000	0	0,44	0,01	3
SD	190	2900	320	130	4400	1	13	nd	nd	32000	nd	43	0,66	nd
Grönyta	120	1000	6	12	23	0,27	1,8	1	0,01	43000	170	0,1	0,01	3
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Övriga asfaltsytor	85	1800	3	21	20	0,27	7	4	0,05	7400	770	0,13	0,01	2,4
SD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Hamn	210	1600	8,9	35	170	0,1	3,4	4	0,0054	88000	560	0,19	0,016	0,32
SD	350	2700	6,4	67	220	0,098	1,2	3,2	0,0022	49000	nd	0,063	0,003	nd
Ytvatten	32	1100	1,4	2,3	8,5	0,09	0,42	0,6	0,017	0	0	0,07	0,0035	0,25
SD	23	20000	75	30	130	0,12	0,15	0,13	3,5	37000	nd	nd	nd	0,25

Föroreningsberäkningarna för nuläget har baserats på de tolkade markanvändningarna och motsvarande schablonvärde i StormTac, då annat underlag ej erhållits eller funnits tillgänglig i den utsträckningen som krävs för att ta fram en säkerställd områdesspecifik schablon. På grund av den osäkerheten har föroreningsmängder och -halter beräknats för nuläget både utan dagvattenrening och med uppskattad befintlig rening utifrån erhållet underlag. På samma sätt har efterläget beräknats både utan rening och med uppskattad rening där hänsyn tagits till befintlig och planerade dagvattenhanteringar samt förslag på dagvattenhantering. På så sätt blir värdena också jämförbara storleksmässigt vid analys av lämpliga reningsmetoder för området. Utöver jämförelsen mellan nuläge och efterläge har även Riktvärdesgruppens riktvärde⁶ för Nivå 1 med utsläppspunkt i havsvik nyttjats vid jämförelse av föroreningshalt. Detta då verksamheterna har utsläppspunkterna direkt i recipienten.

⁵ SMHI, 2021.

⁶ Riktvärdesgruppen, 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.

Sammanställning av de beräkningsfall som genomförts i StormTac:

- *Nuläge utan rening*
- *Nuläge med uppskattad dagvattenrening utifrån erhållna underlag*
- *Efterläge utan rening*
- *Efterläge med uppskattad dagvattenrening utifrån befintliga dagvattenanläggningar och planerade dagvattenåtgärder med förslag på oljeavskiljare och avsättningsmagasin*
- *Efterläge med uppskattad dagvattenrening utifrån befintliga dagvattenanläggningar och planerade dagvattenåtgärder med förslag på oljeavskiljare och avsättningsmagasin och där trafikavvattning delvis sker via dike*
- *Atmosfärisk deposition för vattenområdet som tillåts byggas ut*

För nuläget har markanvändning för grönyta nyttjats för de områden där marken består av gräs, träd eller grusad naturyta. För spårområdet har markanvändningen järnväg använts och för öppna vattenområden har ytvatten, atmosfärisk deposition använts. För hamn- och verksamhetsytorna har en fördelning gjorts utifrån tolkning av ortofotot över vilken markanvändning som mest överensstämmer med StormTacs schabloner. Inom hamnområdet finns grusade ytor, vilket innefattar både grusade upplagsytor, grusvägar och fyllningar utan vegetation. En mycket stor del av detaljplanen består av hårdgjorda ytor såsom asfalterade ytor eller tak för hamnmagasinen.

För efterläget har beräkningarna genomförts med utgångspunkten att det befintliga dagvattensystemet till största delen kommer att bestå och att nya tillkommande ytor till viss del kommer att förses med egna dagvattensystem. Markanvändningen för efterläget är 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 hamnrelaterade ytor såsom terminaler, kajer och upplagsytor samt byggnader kommer att likna nuläget.

3.4.1 Principiell föreslagen dagvattenhantering som beräknats i StormTac

För planområdet föreslås att det befintliga dagvattenledningssystemet ses över och att de stora asfalterade ytorna som i nuläget inte har någon dagvattenrenande anläggning, förutom eventuella sandfång i brunnarna, ges en översyn. Vid beräkningarna har ingen hänsyn tagits till den rening som sker i brunnarnas sandfång då denna reningsanläggning saknas i programmet. För de asfalterade ytor och hamnområde som i hög grad nyttjas för fordonstrafik (ej vägar), truckar, diverse upplag, containeruppställning och dylikt förses med oljeavskiljare kombinerat med avsättningsmagasin. I beräkningarna har en kombination av oljeavskiljare och mindre avsättningsmagasin nyttjats. Längs med trafikerade vägar föreslås det att en kombination av vegetationsklädda

svackdiken och makadamdiken nyttjas för att minska belastningen från näringsämnen. Till dessa kan även andra ytor avvattnas för att öka föroreningsavskiljningen och de kan vintertid fungera som mindre snöupplag. Vid beräkningarna har en sammanlagd dikeslängd på 500 meter nyttjats.

3.4.2 Föroreningshalt och -belastning planområdet

För planområdet redovisas beräknade värden för föroreningshalterna och föroreningsbelastningen utifrån de identifierade markanvändningarna och deras schablonvärden för nuläget utan rening och för nuläget med uppskattad befintlig dagvattenrening. Vidare har föroreningsberäkning gjorts för den atmosfäriska deposition som uppkommer inom det vattenområde som enligt detaljplanen i framtiden får utfyllas. Föroreningsberäkning har även skett för efterläget utifrån befintlig markanvändning och för tillkommande ytors tillåtna markanvändning enligt detaljplanen. Även för efterläget visas beräkningarna både utan rening och med förslag på dagvattenrening.

Föroreningshalterna har även jämförts med Riktvärdesgruppens riktvärde för dagvattenutsläpp direkt till recipient. Röda siffror visar på att halterna överstiger Riktvärdesgruppens riktvärde.

I Tabell 6 finns en sammanställning av föroreningshalter i µg/l för nuläget utan rening och med uppskattad rening. I Tabell 7 finns en sammanställning av föroreningshalter i µg/l för efterläget utan rening och med uppskattad rening utifrån förslag till övergripande dagvattenhantering.

Tabell 6. Tabellen visar en sammanställning av föroreningshalterna i µg/l för nuläget utan rening och med uppskattad rening.

Ämne (µg/l)	Riktvärde	Nuläge utan rening	Nuläge med rening
P	160	140	130
N	2000	1500	1500
Pb	8	5	4
Cu	18	21	19
Zn	75	84	69
Cd	0,4	0,2	0,2
Cr	10	4	4
Ni	15	4	3
Hg	-	0,02	0,02
SS	40000	48000	45000
Oil	400	450	350
PAH16	-	0,25	0,21
BaP	0,03	0,02	0,02
As	-	1,40	1,30

Tabell 7. Tabellen visar en sammanställning av föroreningshalterna i µg/l för efterläget utan rening och med uppskattad rening.

Ämne (µg/l)	Riktvärde	Efterläge utan rening	Efterläge med rening
P	160	170	87
N	2000	1600	1400
Pb	8	7	1
Cu	18	28	9
Zn	75	130	27
Cd	0,4	0,15	0,04
Cr	10	4	1
Ni	15	4	2
Hg	-	0,01	0,01
SS	40000	68000	7400
Oil	400	490	25
PAH16	-	0,2	0,1
BaP	0,03	0,02	0,01
As	-	0,8	0,5

Tabell 8. Tabellen visar beräknad föroreningsbelastning i kg/år för nuläget utan rening och med uppskattad rening samt den atmosfäriska deposition som i nuläget sker inom vattenområdet som enligt detaljplanen får utfyllas.

Ämne (kg/år)	Nuläge		
	utan rening	med rening	atmosfärisk deposition
P	10	9	4
N	110	100	130
Pb	0,4	0,3	0,2
Cu	2	1	0,3
Zn	6	5	1
Cd	0,02	0,02	0,01
Cr	0,3	0,3	0,1
Ni	0,3	0,2	0,1
Hg	0,001	0,001	0,002
SS	3400	3100	0
Oil	31	24	0
PAH16	0,02	0,02	0,008
BaP	0,0013	0,0010	0,0004
As	0,1	0,1	0,03

Den markanvändning som i detaljplanen föreslås som områdesgräns *Hamn* medger utfyllnad i vattenområdena. Dessa vattenytor ger även de 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 recipienten, se kolumn Nuläge atmosfärisk deposition i Tabell 8. För Österfjärden är vattenområdet som berörs av områdesgränsen *Hamn* ca 16 ha. Den atmosfäriska depositionen ska i bedömningen av påverkan på recipienten, mellan nuläge och efterläge tas i beaktande. I Tabell 9 finns en sammanställning av föroreningsbelastning i kg/år för både nuläget och efterläget både med och utan rening.

För att kunna jämföra föroreningsbelastningen för efterläget från planområdet med nuläget behöver både nuläget med rening och nuläget atmosfärisk deposition summeras. Röda siffror i Tabell 9 visar på att föroreningsbelastningen riskerar öka i efterläget jämfört med nuläget. Det Tabell 9 visar är att med föreslag på dagvattenhantering som bygger på oljeavskiljare kombinerat med avsättningsmagasin finns goda möjligheter att uppnå den rening som krävs för att inte riskera försämra dagvattenkvaliteten ut från planområdet för alla ämnen utom möjligtvis näringsämnen kväve och fosfor. För näringsämnen behöver riktade insatser göras kopplat specifikt till de ytor där de högsta halterna uppkommer. Dock är resultatet från beräkningarna inom felmarginalerna för osäkerhetsfaktorn i StormTac, där fosfor antas öka med 2 kg/år och kväve ligger i nivå med nuläget ifall hela den tillåtna vattenytan fylls ut för hamnändamål. Därav har föreslagen dagvattenhantering kompletterats med delvis rening i dikessystem för att minska näringsbelastningen ytterligare. Om exempelvis genomfartsväg samt en del av hamnområdet först avleds via ett dike minskar näringsbelastningen till under eller i nivå med nulägesbelastningen, se Tabell 9.

Beräkningsprogrammet StormTac slår ihop PCB:er som en samlingsgrupp och det finns ingen enskild schablon för icke-dioxinlika PCB:er. Att skapa en egen schablon skulle innebära orimligt stor osäkerhet. I den riskanalys som är genomförd (Åtgärdsutredning Umeå hamn 2201287) framgår att det inte föreligger någon tydlig problematik avseende PCB:er i dagsläget. Det kan antas att genom att god oljeavskiljning tillskapas så sker adekvat avskiljning av både dioxinlika och icke-dioxinlika PCB:er.

För mer ingående beskrivning av föreslagen dagvattenhantering se avsnitt 4. Förslag för dagvattenhantering.

⁷ WSP, 2022-01-28, Åtgärdsutredning 10304611

Tabell 9. Tabellen visar en sammanställning av föroreningsbelastningen i kg/år för nuläget (med rening och atmosfärisk deposition) och efterläget, både utan rening och med uppskattad rening samt med rening kompletterat med viss avledning i dikessystem. Röda siffror visar där belastningen är högre i efterläget än i nuläget.

Ämne (kg/år)	Nuläge	Efterläge	Efterläge	Efterläge
	summering	utan rening	med rening	med rening + delvis i diken
P	13	30	15	13
N	230	270	230	200
Pb	0,5	1,2	0,2	0,2
Cu	2	5	2	1
Zn	6	22	5	4
Cd	0,03	0,03	0,01	0,01
Cr	0,3	0,6	0,2	0,2
Ni	0,3	0,7	0,3	0,3
Hg	0,003	0,002	0,001	0,001
SS	3100	12000	1300	1300
Oil	24	83	4	4
PAH16	0,02	0,04	0,01	0,01
BaP	0,002	0,003	0,001	0,001
As	0,1	0,1	0,1	0,1

3.4.3 Reningsbehov

Från recipientperspektivet är det främst tungmetaller som måste beaktas, på grund av att främst koppar, zink och icke dioxinlika PCB:er har Österfjärden måttlig status i Österfjärden. Dessa ämnen är främst partikelbundna och bedöms kunna fastna i vegetation samt sedimentera när dagvatten fördröjs. En viktig åtgärd är dessutom att försöka minska eller begränsa utsläppet av dessa föroreningar direkt vid källan, detta för att undvika utspädning samt att nyttja first flush principen. En stor källa till spridning av tungmetaller är material från till exempel trafikerade vägar och parkeringar samt vissa verksamheter. Materialtransporten kan även vara mycket stor från upplagsytor beroende på vilka material som hanteras och hur de är emballerade. För zink är även vissa takytor och tillhörande takavvattningsystem starkt bidragande källor, liksom förzinkade räcken och plåtar. Recipienten är även känslig för näringsämnen då risk för övergödning föreligger.

Baserat på detta rekommenderas rening av dagvatten med fokus på olja, partikulärt material, metaller och fosfor. Beräkningarna visar att det storleksmässigt är möjligt att rena alla ämnena ner till nulägesbelastningen eller ännu lägre.

Olika dagvattenanläggningar renar föroreningar i olika grad. Ett avsättningsmagasin exempelvis 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.

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

4. Förslag för dagvattenhantering

Den primära åtgärden för planområdet är att rena dagvattnet. För att inte försämra recipientens status och MKN kopplat till recipienten bör förorenat dagvatten tas om hand på olika sätt beroende på vilka ytor som vattnet uppkommer på och leds via. Då en mycket stor del av planområdet kommer att vara hårdgjort för att vissa verksamheter ska kunna bedrivas har det vid dialogerna med Umeå hamn framkommit att de i första hand önskar ett ledningsburet dagvattensystem. Detta för att frigöra så mycket av markytan som möjligt för uppställningsplatser och för att underlätta framtida körspårsplanering.

Inom detaljplanen är marken till största delen redan ianspråktagen och exploaterad med ett utbyggt dagvattensystem. Detta tillsammans med att terrängen är mycket flack och avståndet från höjddelaren till havet är kort ger det begränsade möjligheter att peka ut ytor i detaljplanen för dagvattenändamål. Det finns en risk att det med utpekade ytor medför att dagvatten kommer att behöva pumpas till dagvattenanläggningar vilket är ett resursslöseri. Däremot är det viktigt att ur ett helhetsperspektiv se över var i det befintliga dagvattensystemet åtgärder ger störst verkan och är mest kostnadseffektiva.

För de tillkommande ytorna råder samma problematik med att låsa ytor eftersom marginalerna i höjddled kommer att vara ännu mindre i och med att merparten av de tillkommande ytorna består av utfyllda vattenområden.

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. Det bör utredas vidare de tekniska förutsättningarna för att ytterligare rena dagvatten från området samt vilken miljönytta och vilka kostnader införande av sådan ytterligare rening skulle medföra. 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 även 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.

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. Infiltrerande ytor bidrar även till att minska näringsbelastningen till recipienten. Det sker inget grundvattenupptag inom området och grundvattenbildningen är inte det primära målet med dagvattenhanteringen utan det är att rena dagvattnet innan det avrinner till Österfjärden.

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 avsättningsmagasin och oljeavskiljare med by-passfunktion göras. Dessa kan förslagsvis installeras i befintligt ledningsnät i närheten av utloppspunkten.

Då en stor del av dagvattenföroreningarna som uppkommer inom planområdet är partikelbundna är det en fördel ifall avsättningsmagasin installeras i utloppet från sådana verksamhetsytor där partikelhalten är hög.

I följande avsnitt beskrivs principiella åtgärder för dagvattenhantering tillämpbara i planområdet. Där olika kombinationer beroende på dagvattensammansättning främjar en hög föroreningsreduktion.

4.1 Översiktlig beskrivning av dagvattenanläggningar

Avsnittet beskriver kort förslag på olika dagvattenanläggningar eller funktioner som skulle kunna vara lämpliga inom planområdet. Vilken dagvattenhanteringen och kombination av dagvattenlösningar som slutligen väljs beror starkt på områdesspecifika parametrar och vilken verksamhet som ger upphov till dagvattenföroreningarna.

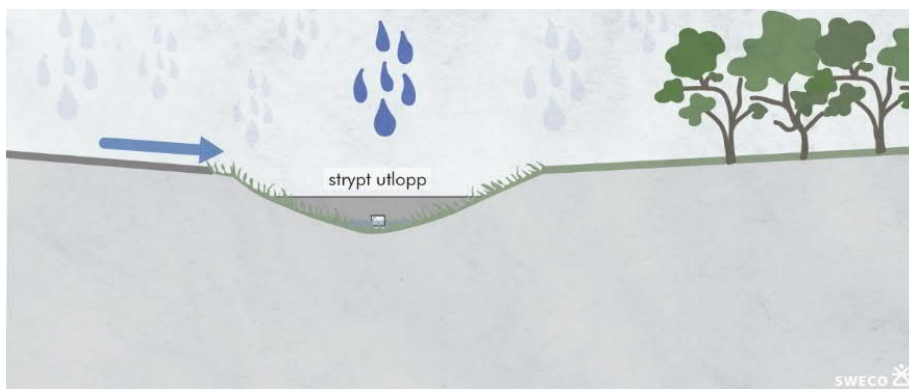
First flush: "First flush" är ett vanligt begrepp som används när man talar om föroreningar i dagvatten och dimensionering av reningsanläggningar. Konceptet innebär att den första delen av en regnhändelse omhändertas för rening eftersom det är inom detta flöde de största föroreningsmängderna återfinns. 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

utföras för att skapa en viss fördröjning som tillåter partikelburna föroreningar att i hög grad avsättas. Då de är underjordiska möjliggör de annat nyttjande på markytan.

Svackdiken/Biodiken – Svackdiken är grunda diken med svag lutning som används 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 fyllda med grundvatten vilket då reducerar reningsgraden i diket. Diken kan även användas som snöupplag om höjdsättningen anpassas. Svackdiken är lämpliga att anlägga för till exempel vägavvattnings.⁸ Biodiken har en större variation avseende utformning och växtval och reningen av dagvattnet är ofta biodikets primära syfte. Svackdiken kan förses med dämmen för att skapa växlande våta partier.

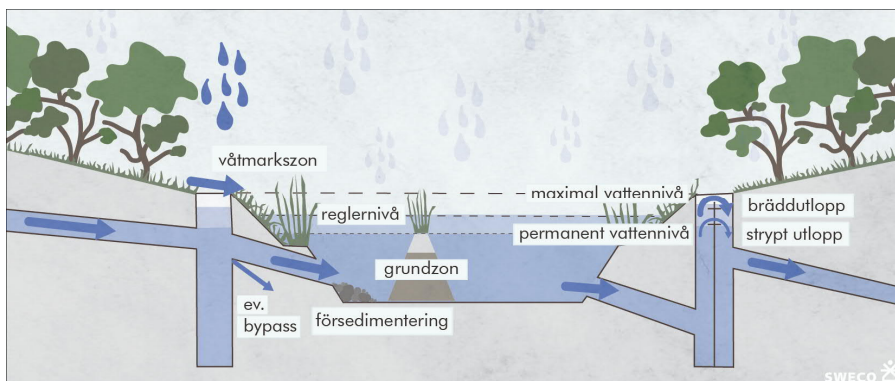


Figur 9. Principskiss över ett svackdike med dämme.

Makadamdike: består av ett dike i vilket delar av tvärsnittet är fyllt med makadam för att både reducera flödes hastigheten och öka avsättningen av partiklar och öka infiltrationen.

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.

⁸ https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/svd_h.pdf



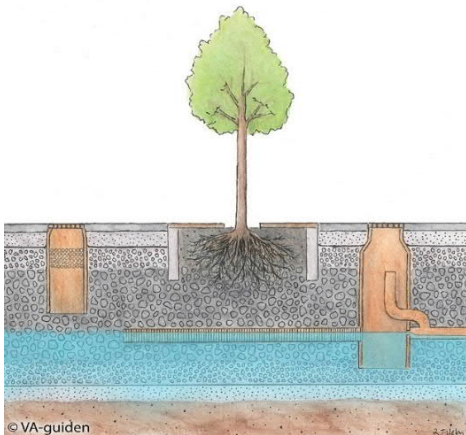
Figur 10. Principskiss över dagvattendamm/våtmarksdamm.

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.



Figur 11. Figuren visar ett foto av en parkering med hålsten.

Trädplantering i skelettjordan: 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. Skelettjordan är särskilt effektiva för att reducera partikelbundna 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. Risker 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 12. Principskiss på uppbyggnad av skelettjord under träd. Bilden är hämtad från VA-guiden.

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 i eller i anslutning till 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 även 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. Dessa är olämpliga för dagvattenhantering som avser 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, frångå 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 förbileds.

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, hänggrännor, 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 väggavvattningen 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 eller genom kombination med makadamdiken på vissa delsträckor.

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.

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 dagvattenreningsanläggningar anpassas för längre regnhändelser då läckage från materialen kan vara betydande under hela regnhändelsen, beroende på hur de är emballerade. Om ytan mestadels kommer användas till förvaring av enstaka 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 i form av svackdiken eller makadamdiken. Användning av tak kan även vara att föredra vid miljöfarlig markanvändning där regnet kan skapa förorening i samband med avrinningen. Används enbart ledningsburna system bör avsättningsmagasin och oljeavskiljare kombineras.

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 dagvattenanläggningar 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.

4.3 Släckvattenhantering, katastrofskydd, spill och 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.

Planerade instängda områden där släckvatten tillfälligt kan magasineras om dagvattensystemet stängs av. För större asfalterade ytor utan byggnader går det att planera för att släckvattenhantering ska kunna tillfälligt magasineras på ytan då utloppet från dagvattensystemet stängs av.

4.4 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 ytlig 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.

Därtill har Länsstyrelsens skyfallskartering över Holmsund⁹ använts vid bedömningarna. Denna visar att avgränsade områden inom större delen av hamnområdet riskerar att översvämmas upp till 0,3 m vid 100-års regn (med klimatfaktor).

Det finns lågpunkter inom detaljplanens område, de flesta asfalterade hamnytor är skapade på detta vis med avsikt att förhindra att dagvatten avrinner via kajkant utan i stället avvattnas via dagvattenledningar där flertalet av dem är kopplade via oljeavskiljare. Det finns några mindre lågpunkter där vattendjupet är något större, främst i anslutning till detaljplanens norra del, se Figur 13.

⁹ Länsstyrelsen (2018). Skyfallskartering Västerbottens län – Umeå kommun, Länsstyrelsen i Västerbottens län och DHI



Figur 13. Utdrag ur Länsstyrelsens skyfallskartering för Holmsund. Mörkare blå färg tyder på större vattendjup.

4.4.1 Förslag på skyfallshanteringen

Åtgärder för skyfallshandling behöver oftast utföras så att vatten avleds via en säker ytlig avrinningsväg till en recipient, i vissa fall med möjlighet till fördröjning/magasinerings eller till en särskild utpekad översvämningsyta. Säkra bränningsvägar med erosionsskydd 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.

Lämpliga ytor för dagvattenhantering bör tidigt identifieras då området utvecklas och ytor bör vid planering av omvandling, utvidgning eller nyexploatering avsättas för dagvattenändamål. 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 dagvattensystem, ska dessa dimensioneras och höjdsätts 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.

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.¹⁰

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

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.¹¹

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*

¹⁰ Miljöbalk (1998:808) 9 kap. 2, 7§§

¹¹ Plan- och bygglag (2010:900) 4 kap 18 §

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 avvikelse följs det upp och åtgärdas.

5. Slutsatser

För att möjliggöra genomförandet av detaljplanen föreligger det ett reningsbehov. Flödesfördröjning är sekundärt på grund av närheten till havet och den relativt begränsade översvämningsrisk 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 detaljplan bedöms därmed inte riskera möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormen för vare sig Österfjärden eller Fjärdgrundsområdet. Totalbelastningen till recipient kommer med föreslagen dagvattenhantering att minska eller för något ämne ligga i nivå med dagens.

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

En utökning i verksamheterna inom planområdet medför att hårdgörandegraden kan komma att öka och likaså dagvattenföroreningarna jämfört med nuläget. Den totala avrinningen från området kommer då 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. 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 (first flush) 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 dagvattenförorenande 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 hela hamnområdet och där har Umeå hamn AB tillsammans med Umeå kommun fört en dialog kring upprättande av en handlingsplan för dagvatten.

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.

Det behöver även tydliggöras i vilka dagvattenutloppspunkter provtagning på dagvatten sker och med vilka intervall. Utifrån ett övergripande enklare provtagningsprogram för samtliga 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. Alternativt inrätta en gemensamhetsanläggning till vilka arrendatorerna kan anslutas. Gemensamhetsanläggningens stadgar kan då utformas så att verksamheter med egna miljötillstånd där dagvattenfrågorna hanteras och kravställs kan väljas att utgå.

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.

Den handlingsplan som tas fram bör vara ett levande dokument där Umeå hamn AB tillsammans med Umeå kommun sammanställer en gemensam arbetsgång för hur dagvattenfrågorna i framtiden ska hanteras inom hela hamnområdet. Till detta arbete bör även övriga aktörer som är verksamma inom hamnområdet vara delaktiga och ha insyn då den kommer att beröra även dem, direkt eller indirekt.

Det kan vara lämpligt att genomföra en Ekosystemtjänsteanalys i samband med utformningen av dagvattenhanteringen för den kommande utvecklingen av området. Ekosystemtjänster (EST)¹² 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. Särskilt viktigt i närmiljöerna till kontorslokaler eller uppehållsrum.

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

Markmiljöprovtagning behöver genomföras innan projektering av infiltrationsanläggningar påbörjas för att klargöra om vald plats är lämplig.

¹² https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/det_har/typer/