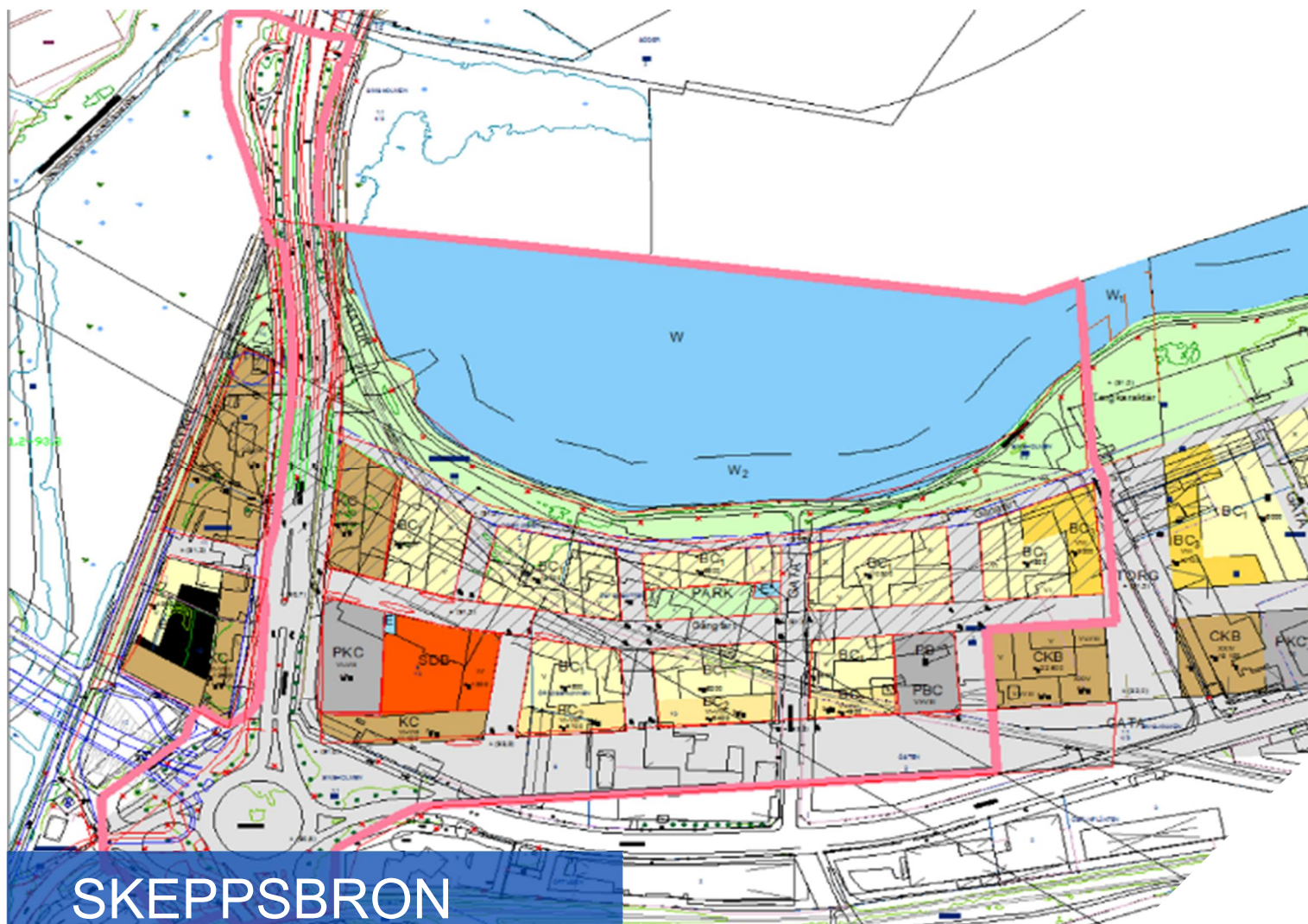


Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	



SKEPPSBRON ETAPP 1 Dagvattenutredning

L:\5320\10239779_9_Leverans\2017-05-15 -
Dagvattenutredning\10239779_9_Skeppsbron_granskad170515.docx

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

SKEPPSBRON ETAPP 1

Dagvattenutredning Jönköpings kommun

2017-05-15

Upprättad av: Wladimir Givovich

Granskad av : Johanna Persson

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

KUND

Mats Davidsson

Planarkitekt (MSA)
Jönköpings kommun
Stadsbyggnadskontoret
Planavdelningen

KONSULT

WSP Sverige AB

Box 34
371 21 Karlskrona
Besök: Högabergsgatan 3
Tel: +46 10 7225000
Fax: +46 10 7225653
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

KONTAKTPERSONER

Jönköpings kommun:

Mats Davidsson mats.davidsson@jonkoping.se

WSP:

Johanna Persson johanna.persson@wspgroup.se

Wladimir Givovich wladimir.givovich@wspgroup.se

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

INNEHÅLL

BAKGRUND	5
----------	---

SYFTE	5
-------	---

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	6
--	---

Befintlig dagvattenhantering	6
-------------------------------------	----------

Geotekniska och miljötekniska förhållanden	8
---	----------

Markundersökningar	8
--------------------	---

Grundvatten	8
-------------	---

FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	9
-----------------------	---

Markanvändning	9
-----------------------	----------

Framtida dagvattenhantering inom planområdet	10
---	-----------

Miljö kvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster	10
--	-----------

Kommunala mål och styrande dokument	11
--	-----------

Översiktlig höjdsättning	11
---------------------------------	-----------

Föroreningsberäkningar	11
-------------------------------	-----------

Antaganden	11
------------	----

Exempel på olika lösningar för dagvattenhanteringen inom planområdet	13
---	-----------

Raingardens/biofilter	13
-----------------------	----

Skelettjord med trädplantering	15
--------------------------------	----

Multifunktionella ytor	17
------------------------	----

Avledning från byggnad till lokal fördröjning och infiltration	17
--	----

Gröna gårdar	19
--------------	----

Andra åtgärder	19
----------------	----

SAMMANFATTNING	21
----------------	----

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

BAKGRUND

WSP har på uppdrag av Södra Munksjön Utveckling AB (SMUAB) gjort en dagvattenutredning för Skeppsbron etapp 1 i samband med detaljplanearbetet. Jönköpings kommun har som vision att omvandla Skeppsbronsområdet som idag är en central belägen industrimark (Figur 1), till en stadsdel med bostäder, service och arbetsplatser. I och med Skeppsbrons centrala läge vid Munksjöns södra strand, finns det goda förutsättningar för att skapa en attraktiv stadsdel och ett rekreationsområde längs sjön tillgängligt för hela Jönköping. Vatten och grönska blir tillgängligt i den nya stadsmiljön.



Figur 1: Planområdets läge (markerat med rött).

SYFTE

Syftet med utredningen är att utifrån områdets lokala förutsättningar som topografi och jordarter föreslå lämpliga åtgärder för att hantera dagvattnet från det nya exploateringsområdet vid Skeppsbron i Jönköpings kommun.

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Skeppsbrons etapp 1, avgränsas av Vaggerydsbanans f.d. banvall i väster, nya Kämpevägen i söder samt Tallahovsesplanaden i öster. Mot norr avgränsas planområdet av Munksjöns strandlinje (Figur 2).



Figur 2: Planområdet.

Skeppsbron består idag främst av industri, logistikföretag och handelsområde. Stora delar av området är idag hårdgjorda och gröna ytor förekommer nästan inte alls.

Befintlig dagvattenhantering

I nuläget avleds allt dagvatten från planområdet till dagvattenbrunnar och ledningar och vidare till de utlopp som mynnar i Munksjön. Allt dagvatten leds idag vidare till recipienten utan behandling. Totalt finns fyra stycken större dagvattenutlopp från Skeppsbrons område som mynnar i Munksjö (se Figur 3).

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	



Figur 3: Befintliga dagvattenledningar: Dagvattenutloppen är markerade med röda punkter.

Sweco upprättade en dagvattenutredning för Södra Munksjön daterad 2016-01-12. Där redovisas avrinning och avledning av dagvatten för ett 10-, 30- och 100-årsregn inom fyra delområden mellan Munksjöns södra strand och norr om E4:an samt hur dagvatten söder om E4:an avleds genom dessa områden. Utredningen bedömde att det befintliga ledningsnätet inom Skeppsbronområdet är gammalt och ett helt nytt dagvattensystem förordas. Två stycken alternativ för ledningssträckningen redovisades (se Figur 4 och Figur 5).

Alternativ 1 mynnar i befintliga dammar vid djursjukhuset och alternativ 2 fortsätter norrut längs Herkulesvägen och ansluter till Simsholms kanalen söder om Simsholmens reningsverk.



Figur 4. Ledningsdimensioner och vattengångar i Skeppsbron, enligt alternativ 1. (SWECO)

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	



Figur 5: Ledningsdimensioner och vattengångar i Skeppsbron, enligt alternativ 2. (SWECO).

Notera dock att val av ledningssträckning inte har någon påverkan på den här dagvattenutredningen då den alternativa sträckningen ligger utanför planområdet. Inom planområdet ser båda alternativen likadana ut.

Geotekniska och miljötekniska förhållanden

Markundersökningar

Enligt PM "Översiktlig geoteknisk utredning för detaljplan Skeppsbron" från år 2015 är de dominerade jordarterna inom området sand, siltig sand och torv. Ett lager fyllning, huvudsakligen bestående av friktionsjord förekommer inom stora delar av område. Fyllningens mäktighet och sammansättning varierar. Även ett torvlager förekommer i ytan, under fyllningen eller som ett djupare liggande lager. Torvlagren är inte sammanhängande. Vid dimensionering av dagvattenanläggningar som baseras på infiltration av dagvatten bör hänsyn tas till genomsläppligheten av underliggande material.

Utförd markundersökningen visar på förekomst av föroreningshalter över riktvärdena för KM (känslig markanvändning). Vid omvandling av området kommer en sanering av föroreningar bli aktuell. PAH bedöms vara den vanligaste förekommande föroreningen inom undersökningsområdet. Åtgärder för att omhänderta dagvattnet från området redovisas senare i denna rapport. I och med att några av åtgärderna baseras på infiltration av dagvatten i en mindre reningsanläggning, bör vidtagande åtgärder för att minska risk för föroreningsspridning prioriteras.

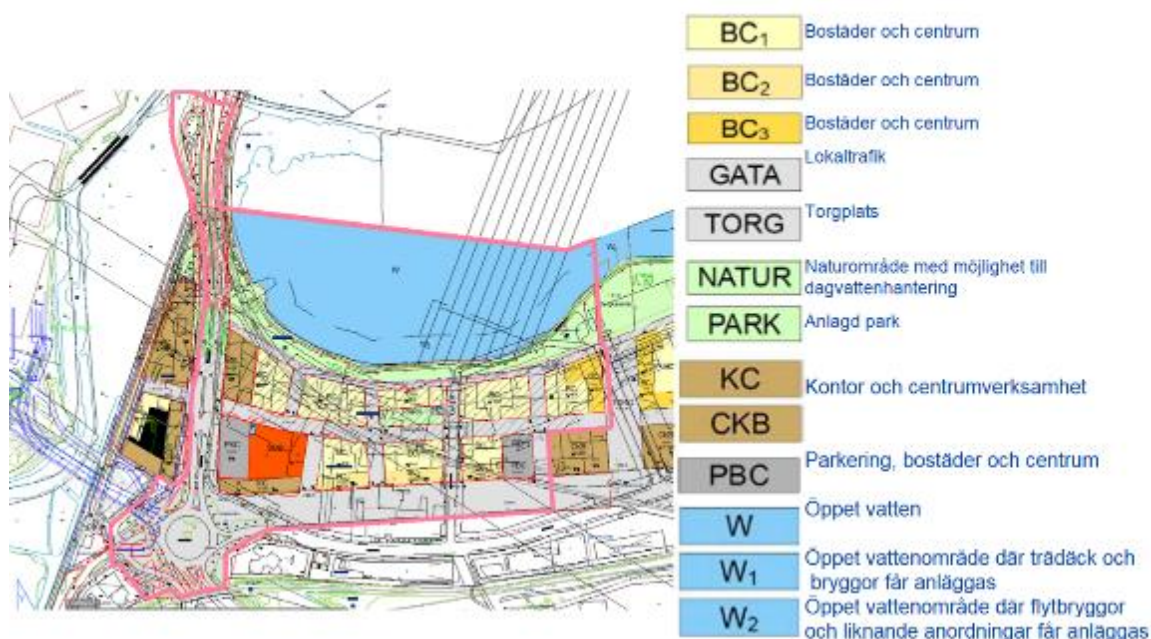
Grundvatten

Vid den miljötekniska markundersökningen från 2015, installerades grundvattenrör. Mätningar visar att grundvattenytan varierar mellan nivå +88,7 och +89,7, motsvarande djupen ca 0 och 2,5 m under markytan. (Markytan inom området är relativt plant med nivåer som varierar mellan ca +89,5 och +92,5). Grundvattennivån bedöms följa vattennivåerna i Munksjön och Vättern. Medelvattenståndet i Munksjön ligger kring nivån +89.

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

Planområdet är totalt ca 18,3 ha varav ca 4,2 ha planläggs för bostadsändamål, kontor, centrumhandel och parkering. Här planeras att byggas cirka 200-1000 nya bostäder. De resterande 14,1 ha planeras bli för park, naturmark, torg, gångfartsområde, lokala gator och vattenområde samt andra verksamheter (figur 6¹).



Figur 6. Planområde. Källa: Detaljplan för Örlogsmannen 5 och Östen 2 m.fl. Skeppsbron (etapp 1), Jönköpings kommun.

Markanvändning

Enligt planbeskrivningen får planområdet ett grönare utseende än idag vilket underlättar omhändertagande av dagvatten. I nuläget är inte utformningen av det nya planområdet fastställt. För att utföra föroreningsberäkningar har en skiss över planområdet (figur 6) använts som underlag. Idag är en stor del av marken hårdgjord inom planområdet. Att det planeras för mer grönstruktur ger bättre och fler förutsättningar för att hantera dagvattnet. Markanvändningarna före och efter exploatering redovisas i Tabell 1.

¹ Detaljplan för Örlogsmannen 5 och Östen 2 m.fl., Skeppsbron (etapp 1), Jönköpings kommun

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

Tabell 1. Markanvändningar före och efter exploatering

Markanvändning	Area	
	Före exploatering (m ²)	Efter exploatering (m ²)
Bostad/centrumområde	-	39786
Parkering	-	4201
Blandat grönområde	13300	14680
Lokal gator & vägar	2600	65244
Industri	108011	-
Total	123911	123911

Framtida dagvattenhantering inom planområdet

I samband med den nya bebyggelsen eftersträvas hållbara och robusta dagvattenlösningar som också kan ge ett stadsmässigt intryck. Detta gäller även vid förnyelse av den befintliga bebyggelsen. Följande kapitel redovisar ett antal möjliga lösningar för att omhänderta dagvattnet från detaljplansområdet. Noggrannare val av lösningar rekommenderas att väljas i ett senare skede när detaljplanen är antagen och utformningen av området är fastlagd. I och med planområdets närhet till recipienten bedöms att dagvattenhanteringen för Skeppsbron bör prioritera vattenkvalitet och inte fördröjning. Med hänsyn till detta har beräkning av utjämningsvolymerna inte varit relevant utan fokus ligger på dagvattenkvaliteten.

Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster

År 2000 trädde EU:s gemensamma regelverk om vatten, det så kallade vattendirektivet, i kraft. Syftet med direktivet är att säkra en god vattenkvalitet i Europas yt- och grundvatten. Sjöar, vattendrag, kust- och grundvatten som är tillräckligt stora omfattas av vattendirektivet och kallas då formellt för vattenförekomster.

Miljökvalitetsnormerna omfattar ekologisk och kemisk ytvattenstatus samt kemisk och kvantitativ grundvattenstatus. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig medan kemisk ytvattenstatus har två klasser: god eller uppnår ej god. Grundvattens kemiska och kvantitativa status klassas som god eller otillfredsställande.

Recipient för planområdet är Munksjön (vattenförekomst SE640746-140268). Den ekologiska statusen fastställdes 2017-02-23 som otillfredsställande pga. övergödning, miljögifter och syrefattiga förhållanden. Den kemiska ytvattenstatusen uppnår ej god status med undantag för polybromerade difenylterar (PBDE). Skälet för undantaget är att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av PBDE till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus.

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

Tabell 2. Sammanfattning av Munksjöns status och miljö kvalitetsnormer. Källa: www.viss.lst.se

Vattenförekomst Munksjö	Ekologisk status	Miljö kvalitets- norm	Kemisk status (exkl. kvicksilver)	Miljö kvalitets- norm
Fastställd 2017	Otillfreds- ställande	God ekologisk status 2021	Uppnår ej God ke- misk ytvattensta- tus	God kemisk ytvattenstatus 2027

Kommunala mål och styrande dokument

I dagvattenpolicy från Jönköpings kommun redovisas en metodik för att bedöma föroreningskrav på dagvatten. Enligt metodiken görs en bedömning av föroreningshalter i dagvatten enligt markanvändning. Föroreningshalterna värderas med recipientens känslighet för att bedöma gällande reningskrav.

Utifrån metodiken är föroreningshalterna i dagvattnet från området måttliga och recipienten (Munksjön) klassas som mindre känslig. Enligt kommunens dagvattenpolicy skall därmed dagvattnet från området passera en enkel rening innan det släpps vidare till Munksjön. Beräknade föroreningshalter före och efter exploatering i dagvatten redovisas senare i denna rapport.

I hanteringen av dagvatten inom planområdet måste hänsyn tas till markförhållanden, markföroreningar, markhöjder, befintliga ledningar, klimatförändringar som tex stigande havsnivåer och detaljplanens utformning. För denna utredning har ett antal relevanta punkter från gällande dagvattenpolicy i Jönköping kommun identifierats:

- *Minska dagvattenavrinningen, genom att minska andelen hårdgjorda ytor*
- *Minimerar risken för skador på byggnader och anläggningar*
- *Berikar bebyggelsemiljöerna och synliggör vattenprocesserna*
- *Begränsa källorna till föroreningar i dagvattnet*
- *Separering, genom att inte blanda rent och smutsigt dagvatten*
- *Lokalt omhändertagande av dagvatten inom egen fastighet (ELOD)*
- *Rena förorenat dagvatten så långt det är möjligt och så nära källan som möjligt*

Översiktlig höjdsättning

Med hänsyn till klimatförändringar har vattennivån i utloppen till Munksjön satts till dagens medelvattenyta (MVY) +89 m. Vattenståndet i Munksjön kan om hundra år under dessa förhållanden ligga så högt som nivån +89,9 m, vilket innebär att befintlig marknivå inom området måste höjas vid en exploatering.

Dagvattenledningar dimensioneras vanligtvis för att leda vattnet för ett regn med en åtkomsttid på 10 år. Detta innebär att vid kraftigare regn kommer det komma mer vatten än vad befintliga dagvattenledningar kan ta emot. Man bör därför planera för en höjdsättning för att säkra avrinningen vid dessa regn. Till exempel kan gator och gröna ytor fungera som tillfälliga magasin för att få en trög avledning i systemet. In-stängda områden bör ej förekomma.

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

Föroreningsberäkningar

Antaganden

Det regionala dagvattennätverket i Stockholms län tog i februari 2009 fram ett förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Dessa värden är inte fastslagna av någon myndighet men används idag i flera kommuner som referensvärden. Riktvärdena är indelade i olika nivåer beroende på recipient, verksamhet etc. Då planområdet ligger i direkt anslutning till recipienten för dagvattnet har riktvärdesnivån 1M (direkt utsläpp till recipient) ansetts lämplig för att uppskatta en lämplig riktvärdesnivå.

För att genomföra föroreningsberäkningar har modelleringsverktyget Stormtac använts. I *Tabell 1*

Tabell 3 redovisas föroreningshalter i dagvattnet från Skeppsbron före och efter exploatering.

Tabell 3. Riktvärden samt föroreningshalter före och efter exploatering (värdena som överstiger riktvärden är rödmarkerade).

Ämne	Enhet	Riktvärde (1M)	Total utsläpp från Skeppsbron till Munksjö		
			Före exploatering	Efter exploatering utan LOD	Efter exploatering med LOD
Fosfor (P)	µg/l	160	180	180	130
Kväve (N)	µg/l	2000	2100	1900	1900
Bly (Pb)	µg/l	8	15	10	3,8
Koppar (Cu)	µg/l	18	34	27	18
Zink (Zn)	µg/l	75	160	100	38
Kadmium (Cd)	µg/l	0,4	0,57	0,37	0,24
Krom (Cr)	µg/l	10	11	9,2	6,1
Nickel (Ni)	µg/l	15	8,8	6,4	4,1
Kvikksilver (Hg)	µg/l	0,03	0,069	0,051	0,37
Suspenderad substans (SS)	µg/l	40000	81000	67000	25000
Oljeindex (olja)	µg/l	400	1100	630	189
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,03	0,049	0,025	0,015

Utifrån utförda föroreningsberäkningar bedöms vattenkvaliteten från planområdet förbättras i sin helhet efter exploateringen. Samtliga parametrar underskrider riktvärdena förutom kvikksilver som ligger strax över riktvärdet. Förbättringen av dagvattenkvalitet beror på att planområdet ändrar sin markanvändning från industrimark till bostäder och centrumverksamheter samt att andelen av gröna ytor efter exploatering blir betydligt större. De största föroreningskällorna är vägar och parkeringsytor. Därför bör åtgärder för att rena dagvatten från dessa ytor prioriteras. I beräkningar efter exploatering med LOD antas att dagvatten från vägar och parkeringar behandlas i rain garden. Dagvatten från kvartersmark leds direkt till recipienten i täta ledningar och/eller till skelettjordar och/eller infiltrationsbäddar. I det nedanstående avsnittet redovisas åtgärder för att hantera dagvattnet från planområdet.

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

Med utgångspunkt från kommunens dagvattenpolicy och föroreningsberäkningarna i denna rapport föreslås en dagvattenlösning där:

- Dagvatten från takytor och innergårdar får ledas utan fördröjning i täta ledningar till Munksjön. Detta beror på de låga föroreningshalterna i dagvattnet som förväntas från dessa ytor. Detta dagvatten kan dock användas som en resurs. En av målsättningarna som Jönköpings kommun har är att vatten och grönska blir tillgängligt i den nya stadsmiljön.
- Dagvatten från vägytor och parkeringsytor avleds ytledes och renas innan det kopplas på dagvattenledning och leds vidare till Munksjön.

Exempel på olika lösningar för dagvattenhanteringen inom planområdet

- Rain gardens/ biofilteranläggning
- Skelettjord för trädplantering
- Multifunktionella ytor
- Avledning av dagvatten från byggnad till lokal fördröjning och infiltration
- Gröna gårdar

Raingardens/biofilter

En "raingarden" eller "biofilter" är en relativt ny metod för att omhänderta dagvatten. En raingarden är en vegetationsbegrädd markbädd som kan vara upphöjd eller nedsänkt, och som är försedd med en fördröjnings/översvämningsszon. Det blir en synlig vattenyta endast under korta perioder i samband med kraftiga regn. Överskottsvatten avleds via bräddavlopp till dagvattennätet. Syftet med anläggningen är att efterlikna naturens egna sätt att med hjälp av fysisk-, kemisk- och biologiskaktivitet ta hand om dagvattnet.

Eftersom det inte uppstår någon permanent vattenspegel i en raingarden krävs ett noggrant växtval med en vegetation som klarar både perioder av torka och perioder av höga vattennivåer. Med en välkomponerad vegetationsmix får man växtbäddar som fyller en teknisk funktion med fördröjning och rening men också ett vackert inslag i gatumiljön eller i anslutning till parken. Den bör dock ej placeras direkt över ledningsstråk.

Storleken på en raingarden brukar enligt rekommendationer från USA och Norge dimensioneras till ca 3-10 % av den avrinnande hårdgjorda ytan, vid användning av ett genomsläppligt substrat. Ett genomsläppligt substrat anses vara ett substrat med en hydrauliskkonduktivitet på 100-500 mm/timme. För att nå en bra reningseffekt bör substratet ha en kationbyteskapacitet (CEC) på ca 20 C_{mol}. En hög CEC innebär att tungmetaller i dagvattnet som inte är partikelbundet kan adsorberas eller fastläggas i filtermaterialet. Det finns olika varianter av raingarden och de kan konstrueras upphöjda eller nedsänkta. Till följd av de dominanta jordarterna i området antas marken ha en relativt hög infiltrationsförmåga. Andra faktorer att ta

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

hänsyn till vid projektering är den höga grundvattennivån och förekomst av markföroreningar. Det rekommenderas att en platsspecifik markundersökning utförs för att avgöra om det krävs att raingarden förses med dränering eller har en tät konstruktion. Om anläggningen är omgiven av kantsten görs öppningar i kantstenen för att släppa igenom dagvattnet. Innanför inloppet bör grövre material placeras för att undvika urspolning.



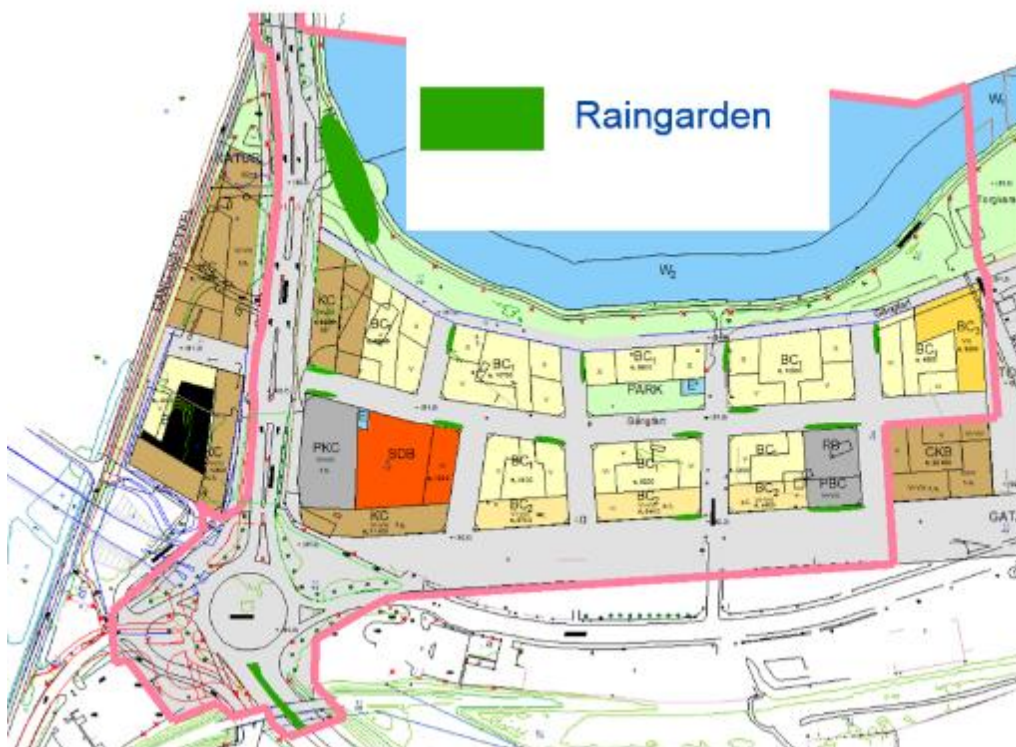
Figur 7: Uppe t v: Raingarden vid pendlarparkeringen Campus Roslagen i Norrtälje, källa: Veg Tech AB. Uppe t h: Raingarden i Portland USA. Nere t v: Raingarden vid Öringevägen i Tyresö kommun, källa: WSP. Nere t h: Raingarden vid Åkervägen Tyresö. Källa WSP.

Inom planområdet finns några platser där raingarden kan vara en lämplig åtgärd för att hantera dagvatten lokalt. Det föreslås anläggas raingarden framförallt i huvudgatorna och i anslutning till parkeringsytor. En del av lokalgatorna kan med fördel också förses med raingardens. Det anses positiv ur reningssynpunkt om raingardens storlek är ca 10 % av avrinnande hårdgjorda ytor vid högtrafikerade gator samt parkeringar. Lokalgator föreslås storlek motsvarande ca 5 % av avrinnande hårdgjorda (se Figur 8 för möjliga placeringar av raingarden).

Det noteras att en raingarden kan betraktas som en reningsanläggning med en viss fördröjande funktion. Således blir syftet med en raingarden att ta hand om en "first flush", d.v.s. de första och mest förorenade millimetrarna i ett regnförlopp. Därför rekommenderas att anlägga raingarden nära föroreningskällan såsom vägar och parkeringsytor. Vid projekteringen av parkeringsytor måste noggrann hänsyn tas till höjdsättning då denna är av största vikt för att få en väl fungerande dagvattenavrinning till de gröna rem-sorna.

Raingardens kan minska halter av P, N, Hg, SS och olja med ca 60, 25, 50, 85 respektive 60 %. Förutom rening kan raingardens även bidra till att förbättra stads/landskapsbilden.

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	



Figur 8: Exempel på placering av raingarden.

Skötseln av raingarden skiljer sig inte mycket från vad som krävs för andra dagvattenanläggningar och vegetationsytor. För att säkerställa raingardens funktioner och en lång livslängd måste inlopp, utlopp, bräddavlopp och avvattningsystem regelbundet kontrolleras. Växtmaterial bör ersättas vid behov.

Fördröjning

Med antagande att raingarden utformas med en översvämningsszon på 0,2 m och en växtbädd med ett djup på 0,6 m blir fördröjning ca 0,38 m³ per m².

Skelettjord med trädplantering

Skelettjordar anläggs ofta i kombination med trädplantering för att åstadkomma en bra miljö för träd-tillväxt. Syftet kan även vara att fördröja dagvatten från vägar och parkeringsytor. Skelettjord består av en blandning av jord och makadam och där dagvattnet kan infiltreras via fördelningsledningar eller brunnar i anläggningen. För att gynna gasutbyte brukar skelettjorden förses med luftbrunnar. En skelettjord har vanligtvis en porvolym på ca 25- 30 %. Rening av dagvatten sker också i skelettjordar via sedimentation av partiklar och fastläggning.

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	



Figur 9: Exempel på uppbyggnad av skelettjord (Örjan Ståls föredrag "Träd och dagvatten" på Rörnätskonferensen i Malmö 1-2 april 2014).

Skelettjordar i kombination med trädplantering är ett sätt att använda dagvatten som en positiv resurs i stadsmiljön och där dagvattnet kan tas omhand lokalt. Enligt planbeskrivningen finns ambitioner för att skapa ett gröntstråk som binder samman olika promenadstråk. Det föreslås att en skelettjord i samband med trädplantering anläggs vid Oskarshallsgatan och Tallahovsesplanaden (Figur 10).



Figur 10: Gröna stråk med trädplantering. Källa. Skeppsbron planbeskrivning Jönköpings kommun.

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

Fördröjning

Med antagandet att skelettjorden utformas med ett djup på 0,6 m och med en porvolym på 30%, blir fördröjningskapaciteten ca 0,18 m³ per m².

Multifunktionella ytor

Inom planområdet finns ansatta gröna ytor och parker som bör nyttjas för dagvattenhantering. Genom att utforma dessa ytor som multifunktionella ytor kan dagvattenhanteringen samsas med andra intressen som rekreation och promenadstråk m.m.



Figur 11: Några exempel på hur park/torgytor utformas för hantering av dagvatten. Källa Pinterest. www.pinterest.com

Avledning från byggnad till lokal fördröjning och infiltration

För att avleda takdagvatten ytligt används med fördel stuprör med utkastare. För att vidare leda vattnet bort från byggnationerna kan man antingen låta vattnet rinna ytligt med självfall eller, på ett mer kontrollerat sätt, låta vattnet rinna via rännor/öppna dagvattenstråk (Figur 12) till önskad uppsamlingsplats. Viktigt i båda fallen är att se till så att tillräcklig lutning kan erhållas så att vattnet tillåts rinna bort från byggnaderna.

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	



Figur 12: Utkastare med ränna. Källa: WSP.

Det finns även möjlighet att leda takdagvatten från nya och befintliga byggnader



Figur 13: Skiss över en växtbädds uppbyggnad för att hantera takdagvatten Källa: Inventering av dagvattenlösningar för urbana miljöer. VINNOVA 2014. Kent Fridell & Kristian Klasson. Tengbomgruppen.

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	



Figur 14: Stuprör från byggnad kopplade till en växtbädd i Lund. WSP 2015.

Gröna gårdar

För att reducera dagvattenflöden och föroreningsbelastningen inom planområdet bör andelen hårdgjorda ytor, reduceras. Det bedöms finnas goda möjligheter att anlägga grönytor och andra ytor med genomsläppliga beläggningar som bildar s.k. gröna gårdar mellan husen. I Figur 15 visas ett exempel på utformning av en grön gård i centrala Stockholm.



Figur 15. En grön gård vid bostäder Hornstull, Stockholm

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

Andra åtgärder

Möjligheter att ha andra typer av lösningar för att hantera dagvatten från planområdet men med öppna vattenspeglar har undersökts men förkastas pga avrinningsområdet ringa storlek. Omsättningen av vatten i eventuella dammar blir alldeles för liten för att behålla en god vattenkvalitet. I de fall kommunen vill gå vidare med lösningar innehållande öppna vattenspeglar bör användning av kommunalt vatten eller pumpning av vatten från Munksjön undersökas.

Föroreningsbelastningen för området uppströms Skeppsbron har ej studerats i denna utredning men uppskattas till hög. Detta beror på de högt trafikerade vägarna och en stor andel av hårdgjorda ytor som finns uppströms planområdet. I planbeskrivningen redovisas en brygga vid Munksjös strandkant (Figur 16). Dess struktur kan nyttjas för behandling av dagvatten i form av en sedimenteringsbassäng/skärbassäng under bryggan. Skärbassäng är benämningen på en reningsanläggning som skapas i recipienten, där vertikala skärmar (dukar) fungerar som väggar i en serie bassänger. Skärmen (duken) fästs i en flytkropp och förankras mot botten med tyngder. Flytkropp kan vara en flytbrygga, en stock eller annat flytande objekt med tillräcklig stabilitet och hållbarhet.

Reningen sker främst genom sedimentering av partikelbundna föroreningar, och avskiljning av oljor som lägger sig på ytan i bassängerna. Däremot är reningen av lösta föroreningar som finns i dagvattnet begränsad i denna typ av anläggning.



Figur 16: Skiss av tilltänkt brygga. Källa Detaljplan för Örlogsmannen 5 och Östen 2 m.fl., Skeppsbron (etapp 1), Jönköpings kommun.

Om bryggan anläggs anses det önskvärt att undersöka vidare en eventuell reningsanläggning under dess struktur för att ta hand om dagvattnet från områden uppströms planområdet.

Uppdragsnr: 10239779	Skeppsbron Etapp 1	
Daterad: 2016-05-15	Dagvattenutredning	
Reviderad:	Jönköpings kommun	
Handläggare: Wladimir Givovich	Status: Granskning	

SAMMANFATTNING

Jönköpings kommun planerar att omvandla Skeppsbrons område, som idag är en central belägen industrimark, till en stadsdel med bostäder, service och arbetsplatser.

I dag avleds allt dagvatten utan rening från planområdet till dagvattenbrunnar och ledningar för vidare transport till de utlopp som mynnar i recipienten Munksjön. I och med att Munksjön tar emot orenat dagvatten eftersträvas en mer hållbar dagvattenlösning i samband med exploateringen.

I och med det korta avståndet mellan planområdet och recipienten bedöms att dagvattenhanteringen för Skeppsbron bör prioritera vattenkvalitet och inte fördröjning. I och med detta har beräkningar av utjämningsvolymerna inte varit relevanta i denna rapport utan fokus ligger på dagvattenkvaliteten.

I Jönköpings dagvattenpolicy finns en metodik för att värdera behov av rening av dagvatten. Utifrån metoden är föroreningshalterna i dagvattnet från området måttliga och recipienten (Munksjön) klassas som mindre känslig. Detta innebär att dagvattnet från området bör passera en enkel rening innan det släpps vidare till Munksjön.

Föroreningsberäkningar har gjorts med modelleringsverktyget Stormtac. Enligt beräkningar förväntas vattenkvaliteten från planområdet att förbättras i sin helhet efter exploateringen. Detta beror på att planområdet ändrar sin markanvändning från industrimark till bostäder och centrumverksamheter, samt att andelen av gröna ytor efter exploatering blir större. Dagvattnet från vägar och parkeringsytor anses vara den största föroreningskällan inom planområdet. Därför bedöms att åtgärder för rening av dagvatten bör fokuseras på vattnet från just dessa ytor.

Med utgångspunkt från kommunens dagvattenpolicy och föroreningsberäkningarna föreslås följande dagvattenlösning;

- **Dagvatten från takytor och innergårdar** kan ledas utan fördröjning i täta ledningar till Munksjön. Detta beror på de låga föroreningshalterna i dagvattnet som förväntas från dessa ytor. Dock kan även detta dagvatten användas som en resurs. En av målsättningarna som Jönköpings kommun har är att vatten och grönska blir närvarande i den nya stadsmiljön. Åtgärder som har föreslagits i denna utredning är:
 - ❖ Raingarden biofilteranläggning
 - ❖ Skelettjord för trädplantering
 - ❖ Multifunktionella ytor
 - ❖ Avledning av dagvatten från byggnad till lokal fördröjning och infiltration
 - ❖ Gröna gårdar
- **Dagvatten från vägytor och parkeringsytor** föreslås avledas till anlagda raingarden/biofilter innan det kopplas på dagvattenledningarna och leds vidare till Munksjön.

Alla åtgärder som föreslagits för hantering av dagvattnet kräver en noggrann höjdsättning. Det rekommenderas att ett mer detaljerat höjdunderlag tas fram inför vidare projektering.

Vid Skeppsbrons centrala läge vid Munksjöns södra strand, finns goda förutsättningar för att skapa en attraktiv stadsdel där en hållbar dagvattenhantering eftersträvas. Åtgärder som rekommenderas kan ses som ett exempel även till andra stadsdelar som inte har någon dagvattenhantering.