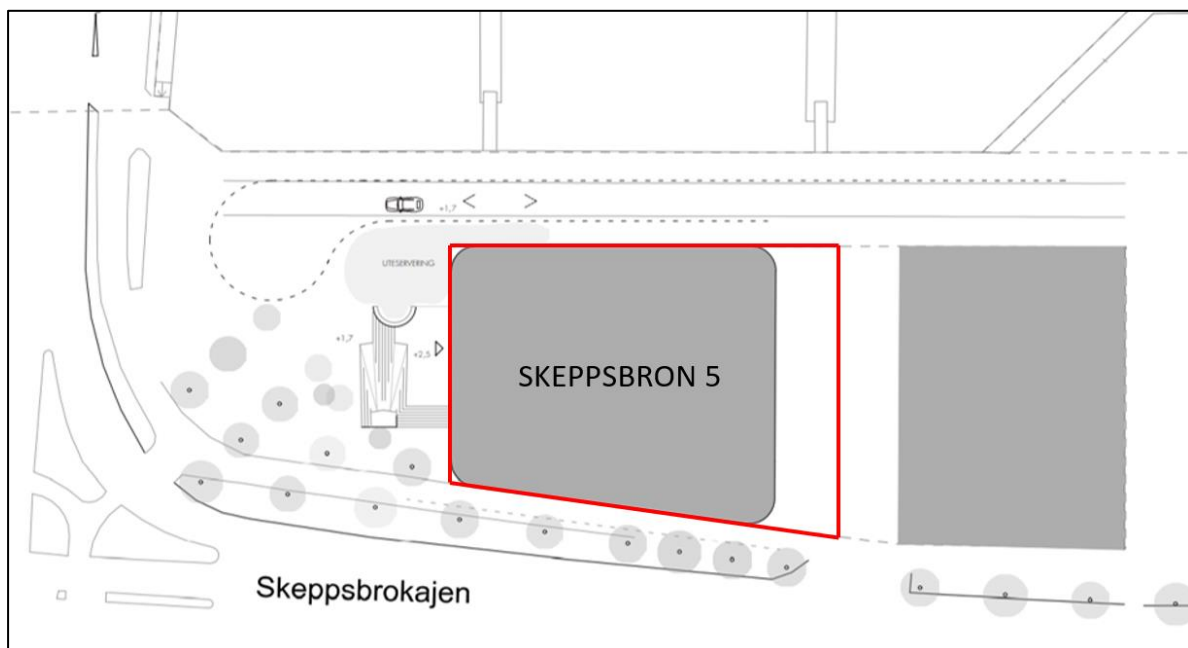


SKANSKA SVERIGE AB

SKEPPSBRON 5, KARLSKRONA

DAGVATTENUTREDNING

2021-08-27



wsp

SKEPPSBRON 5, KARLSKRONA

Dagvattenutredning

BESTÄLLARE

Skanska Sverige AB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Skanska Sverige AB

Fredrik Löf
Fredrik.lof@skanska.se
0722-40 77 02

WSP Sverige AB

Per Norberg
Per.norberg@wsp.com
010-722 70 77

Cecilia Lundqvist
Cecilia.lundqvist@wsp.com
010-7227137

UPPDRAGSNAMN
Skeppsbron 5, Karlskrona

UPPDRAGSNUMMER
10325528

FÖRFATTARE
Cecilia Lundqvist

DATUM
2021-08-27

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Per Norberg

GODKÄND AV
Robert Olsson

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING	7
2	BAKGRUND OCH SYFTE	8
3	FÖRUTSÄTTNINGAR	8
3.1	LÄGE OCH AVGRÄNSNING	8
3.2	UNDERLAG	9
3.3	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	9
3.4	BEFINTLIG AVVATTNING	10
3.5	FRAMTIDA KLIMAT	10
3.5.1	Skyfall	10
3.5.2	Stigande hav	11
3.6	FÖRESLAGEN FÖRÄNDRING	12
4	FLÖDESBERÄKNINGAR	13
4.1	BEFINTLIGA OCH FRAMTIDA FLÖDEN	13
4.2	FÖRDRÖJNINGSVOLYMER OCH RENING	14
5	FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	14
5.1	KVARTERSMARK	14
5.1.1	Gröna tak	14
5.1.2	Regnträdgårdar	17
5.1.3	Markförlagt magasin	18
5.2	ALLMÄN PLATSMARK	18
5.2.1	Öppen lösning i parkmark	19
5.3	SAMMANFATTNING DAGVATTENFÖRSLAG	19
6	KLIMATANPASSNING	20
7	SLUTSATSER	21

1 SAMMANFATTNING

WSP Sverige AB har på uppdrag av Skanska Sverige AB tagit fram denna dagvattenutredning för del av ny detaljplan *Skeppsbron 4 och 5* i Karlskrona. Planen möjliggör utbyggnad på två tomter som idag nyttjas som parkeringsplats. Denna utredning avser endast byggnation som planeras av Skanska Sverige AB (*Skeppsbron 5*), nedan kallad fastigheten. Rapporten undersöker förutsättningar och åtgärdsförslag för skyfall, stigande hav och dagvatten. Fastigheten avgränsas norrut mot småbåtshamn med tillhörande kajstråk, i väster mot parkmark, i öster mot parkeringsyta och i söder mot gatan Skeppsbrokajen. Väster om parkytan går Östra infartsleden.

Exploateringen innebär att dagvattenflödet ökar med 15 l/s efter utbyggnad vid återkomsttiden 10 år. Ökningen beror på att framtida markanvändning har en större andel avrinnande vatten jämfört med dagsläget samt tillkommande klimatfaktor vid nyexploatering.

Idag sker avrinningen från fastigheten delvis ytledes och delvis via gallerbrunnar till småbåtshamnen och recipienten *Yttre Redden* (klassad i VISS). Det ligger en större kulvert under tillkommande byggnad som planeras flyttas i samband med exploateringen.

En stor del av fastigheten kommer efter exploatering utgöras av takyta och en mindre del (20 %) kommer bestå av lokalgata på kvartermark. Delar av takytan planeras för gröna tak men på taket planeras även uteservering och solceller. Markytan som planeras som gata kan tas i anspråk för dagvattenhantering.

Skanska Sverige AB önskar fördröjningsalternativ för två situationer, ett för hantering inom fastighetsgräns och ett för hantering på allmän platsmark. Fördröjningsvolymerna bestäms utifrån poängklassning i certifieringssystemet BREEAM, se vidare kap 4.2.

Potentiella föroreningar i dagvattnet bedöms minska efter exploatering. Ytan används idag främst som parkeringsyta och avrinnande vatten rinner ut i hamnen utan rening. Dagvattenåtgärderna som tillkommer i och med exploateringen medför en ökad rening av dagvattnet.

Fastigheten ligger i riskzonen för översvämning med avseende på uppskattade framtida havsnivåer och ett större skyfallsstråk passerar genom planområdet. För att klimatsäkra byggnaden har planarbetet fastställt att färdigt golv ska höjas med 0,8 m över befintlig marknivå.

Åtgärder som ger poäng enligt certifieringssystemet BREEAM sammanfattas här:

Kriterium enligt BREEAM	Erhållna poäng projektet Skeppsbron 5
Upp till två poäng - Översvämningrisk	En poäng (medelhög översvämningrisk)
Upp till två poäng - Ytvattenavrinning	Två poäng (om föreslagna åtgärder eller likvärdigt vidtas)
En poäng - Minimerad förorening av vattendrag	En poäng (om föreslagna åtgärder eller likvärdigt vidtas)

2 BAKGRUND OCH SYFTE

I samband med planarbetet för *Skeppsbron 4 och 5* behöver exploatören redovisa för kommunen hur dagvattnet ska tas om hand. Fastigheten är en del av Skanska Sverige AB:s satsning för att BREEAM-certifiera byggnader. Skanska Sverige AB har gett WSP Sverige AB i uppdrag att utreda befintliga förhållanden samt presentera åtgärdsförslag för dagvatten, skyfall och stigande hav.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 LÄGE OCH AVGRÄNSNING

Aktuell fastighet är till ytan ca 1404 kvadratmeter och ligger 200 meter från Karlskronas tågcentral. Fastigheten är en del av detaljplan *Skeppsbron 4 och 5*. Fastigheten avgränsas norrut mot småbåtshamn med tillhörande kajstråk, i väster gränsar fastigheten mot en mindre parkmark och parkeringsyta. Även i öster gränsar fastigheten till parkeringsyta och i söder mot gatan Skeppsbrokajen. Bakom parkmarken och parkeringen västerut går Österleden.



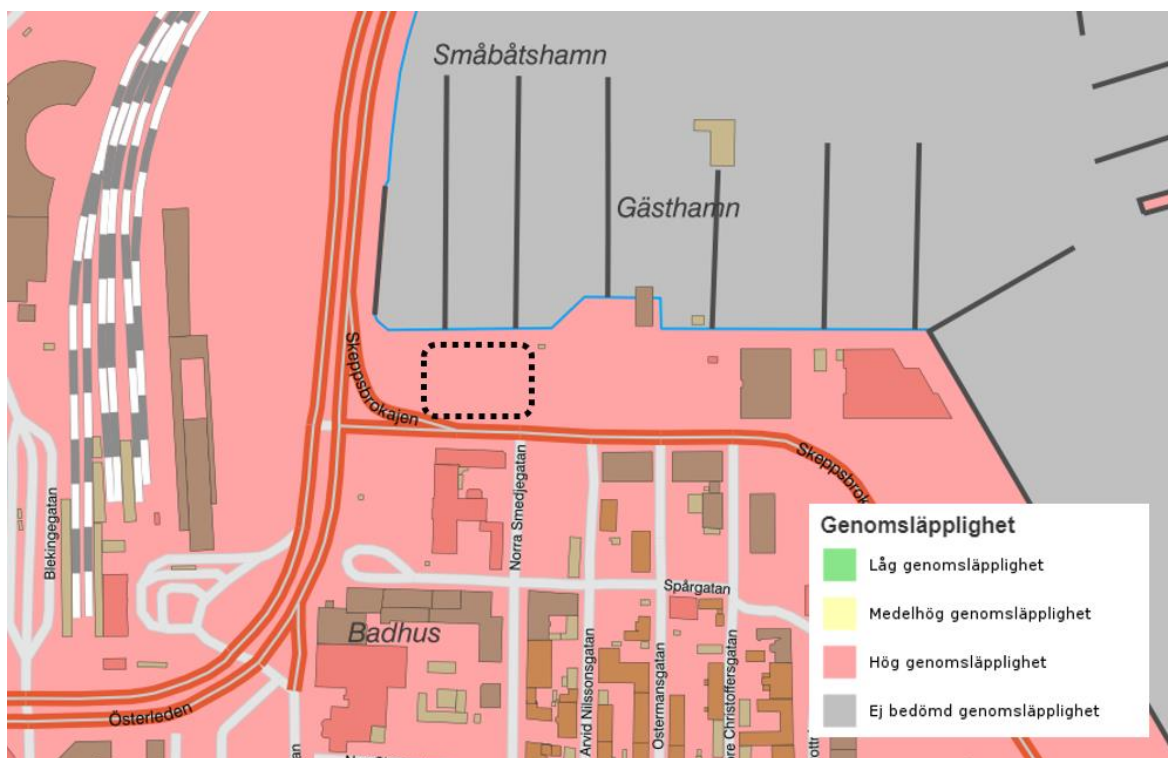
Figur 1. Fastighetens läge i Karlskrona, samt en större bild på fastighetens utbredning på Skeppsbrokajen (markerat i rött). Bildkälla: Scalgo.

3.2 UNDERLAG

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR), daterad 2020-09-30 upprättad av WSP
- Planbeskrivning, *Ändring av detaljplan för Skeppsbron 4 och 5*, daterad 2020-10-29
- Plankarta *Skeppsbron 4 och 5 – Samrådshandling* daterad 2020-10-29
- Illustrationsskiss från Skanska Sverige AB
- Muntlig kontakt med Skanska Sverige AB
- Svenskt vatten, publikation P110
- Svenskt vatten, publikation P105
- Höjdmödel från Lantmäteriet hämtade från SCALGO
- Genomsläpplighetskarta, hämtad från www.sgu.se [2021-08-23]
- Klassning miljö kvalitetsnormer, hämtat från www.VISS.se [2021-08-23]
- Framtida högvatten, *Scenarier för havsnivå och översvämningsområden i Blekinge år 2100*, Länsstyrelsen Blekinge 2012

3.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt den marktekniska undersökningsrapporten (WSP, 2020) består marken av uppfyllnad och var tidigare havsbotten. Materialet utgörs av asfalt, humusjord, lera, grus och sand ned till ca 3,5 m. Under det följer lösa jordlager av gytta, lera och sand med en mäktighet på mellan 1,5 till 4 m. Berg påträffas mellan 7,5 till 10 m under markytan. Genomsläpplighetskarta från SGU (nedan) visar att området har hög infiltrationskapacitet, under den hårdbelagda parkeringsytan.



Figur 2. Genomsläpplighetskarta från SGU (2021). Streckat område visar ungefärlig utbredning av fastigheten.

Grundvattnet har uppmätts till 1,4 m resp. 1,7 m under marknivån vid två olika tillfällen (WSP, 2020). Medelhavsnivån ligger 1,5 m under kajkant och grundvattnet antas stå i direkt påverkan av havsvattennivån.

3.4 BEFINTLIG AVVATTNING

Platsen nyttjas idag främst som parkeringsyta och delvis som grönområde. Markvatten avvattnas ytligt och via gallerbrunnar till småbåtshamnen. Parkeringsytan är relativt flack med något sluttande höjder mot norr. Markhöjden varierar mellan + 1,55 möh till + 1,8 möh.

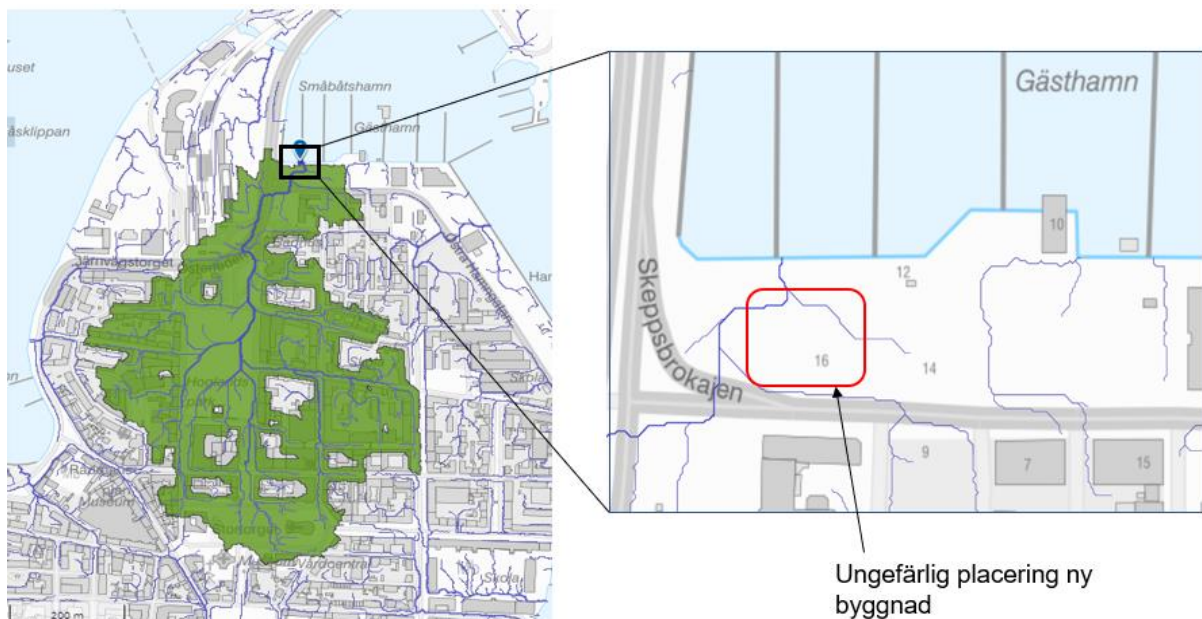
Inget underlag på dagvattenledningar har erhållits för utredningen, men kännedom finns om en större befintlig dagvattenkylvert med sträckning under planerad byggnad. Exploateringen kommer innebära att kylverten behöver flyttas. Vägen Skeppsbrokajen avvattnas via gallerbrunnar som antas ledas ut genom ovan nämnd kylvert. Det finns ingen kännedom om att fördröjning eller rening skulle ske av avrinnande dagvatten från planområdet i dagsläget.

Recipienten är *Yttre Redden* som finns klassad i VISS. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk ytvattenstatus på grund av miljögifter, vattenförekomsten har mindre stränga krav gällande bromerade difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Ekologiska statusen för vattenförekomsten är klassad till måttlig på grund av övergödningsproblematik samt morfologiska förändringar. Kvalitetskraven är att *Yttre Redden* ska uppnå god ekologisk status till 2027.

3.5 FRAMTIDA KLIMAT

3.5.1 Skyfall

I händelse av ett skyfall går dagvattenledningarna fulla och vatten rinner ytleddes. För att undersöka skyfallsvägar och lågpunkter görs en höjdanalys. Avrinningsområdet vid skyfall visas i figuren nedan. Blåa stråk visar var vattnet strömmar och det gröna området visar avrinningsområdets utbredning. Ett ca 28 hektar stort avrinningsområde leds genom planområdet och ut i Småbåtshamnen vid skyfall.



Figur 3. Skyfallstråk och avrinningsvägar vid extremregn, bildkälla: Scalgo.

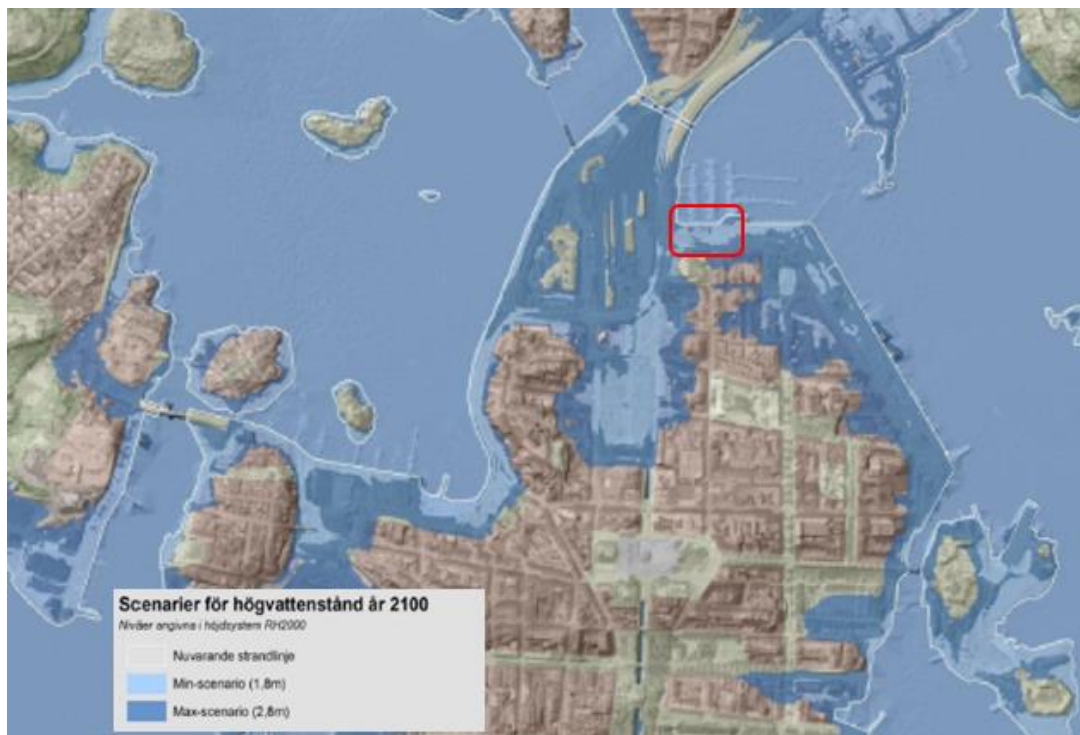
Förutom kraftiga vattenströmningar och skyfallsstråk bli vatten stående i lågpunkter vid ett extremregn. Figur 4 nedan visar var instängda områden uppstår. Det simulerade regnet är ett 50 mm regn motsvarande ungefär ett regn med statistisk återkomsttid på 100 år inklusive klimatfaktor. Maximalt vattendjup inom planområdet uppgår till 0,3 m vid ett 100-årsregn.



Figur 4. Lågpunkter och stående vatten vid ett 100-årsregn med klimatfaktor. Vattendjupet uppgår till max 0,3 m. Rött område visar ungefärlig utbredning av fastighet Skeppbron 5.

3.5.2 Stigande hav

Platsen ligger i riskzonen för översvämning från stigande hav. Enligt höjdanalys ligger medelhavsnivån ca 1,5 m under kajkant. Det är svårt att avgöra framtida havsnivåhöjning (Länsstyrelsen Blekinge, 2012) och olika städer har olika planeringsnivåer. I modellering över Blekinge län har Länsstyrelsen (2012) tagit fram två scenarion, ett för en höjning om 1,8 m och ett med en höjning om 2,8 m, så kallade min- och max-nivåer. Föreslagen bebyggelse ligger inom riskzon för översvämning för båda nivåerna.



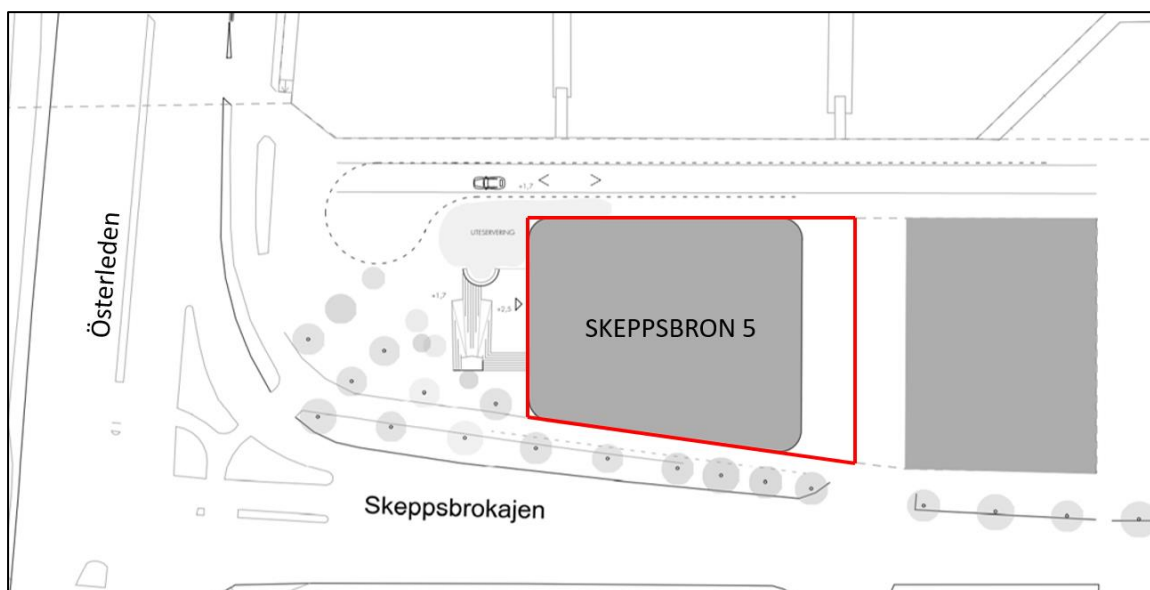
Figur 5. Scenarier för högvattenstånd år 2100, Källa: Länsstyrelsen Blekinge, 2012

3.6 FÖRESLAGEN FÖRÄNDRING

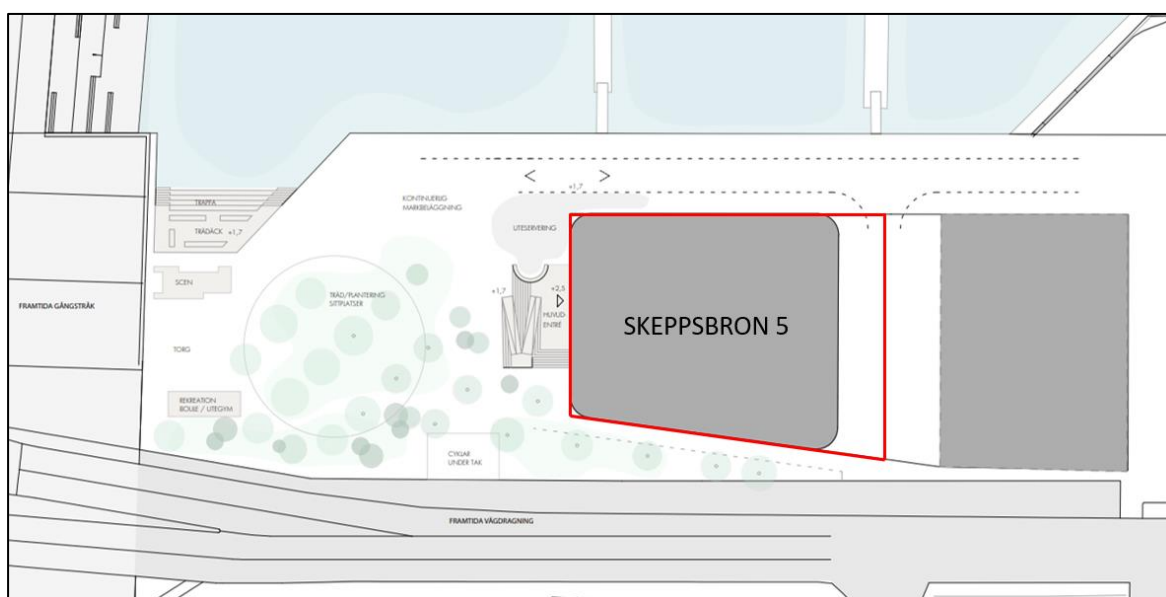
Nuvarande exploateringskiss innebär att fastigheten bebyggs med en kontorsbyggnad i fyra våningsplan och del av lokalgata. Entré mot väster förses med tillgänglighetsanpassad ramp. Väster om byggnaden utgörs av grönområde och kajstråk. Planer finns på att flytta den större genomfartsvägen Österleden västerut vilket skulle möjliggöra för ett större parkområde.

Skanskas idéer kring omhändertagande av dagvattnet inkluderar gröna tak och återanvändande av dagvatten för grävattenändamål i byggnaden. På byggnadens tak planeras för solceller och uteservering.

Inom planarbetet för *Skeppsbron 4 och 5* har det bestämts att byggnaden ska placeras 0,8 m över befintlig marknivå för att klimatsäkra byggnaden. Färdigt golv hamnar då på ca 2,4 möh (befintlig marknivå ca 1,6 möh).



Figur 6. Fastigheten som utredningen avser är markerad i rött. väster om fastigheten är befintligt grönområde och i mörkgrått framtida byggnader (Skeppsbron 4 och 5). Tillgänglighetsanpassad entré visas längs byggnadens västra sida.



Figur 7. Liksom Figur 6 men med utökat grönområde efter flytt av Österleden.

4 FLÖDESBERÄKNINGAR

4.1 BEFINTLIGA OCH FRAMTIDA FLÖDEN

För att beräkna hur mycket flödet ökar efter exploatering används rationella metoden, enligt Svenskt vatten, publikation P110. I dagsläget består markanvändningen främst av parkeringsyta av asfalt och grus, samt en andel grönyta med träd. Byggnaden täcker ca 80 % av markytan efter exploatering och 20 % blir gaturum mellan kommande byggnader.

Nedan presenteras markanvändning och flödesberäkningar före och efter utbyggnad.

	<i>Avrinnings koefficient</i>	<i>Yta (kvm)</i>	<i>Reducerad yta (kvm)</i>
Före exploatering			
Parkering, delvis grusad	0,75	1142	857
Gräsbeklädd yta med träd	0,1	262	26
Summa:		1404	883
Efter exploatering			
Tak	0,9	1150	1035
Gata	0,8	254	203
Summa:		1404	1238

Regnintensiteten beräknas enligt

$$i(tr) = 190 * \sqrt[3]{T} * \frac{\ln(tr)}{tr^{0,98}} + 2$$

Där T är återkomsten i månader, tr är regnvaraktigheten i minuter och i(tr) är regnintensiteten l/s, ha. Denna ekvation gäller för dagens förhållanden. För att ta höjd för framtida klimat ökas flödet med faktor 1,25 (kf).

Det dimensionerande flödet blir då

$$q_{dag\ dim} = A * \varphi * i(tr) * kf$$

Där $q_{dag\ dim}$ är det dimensionerande flödet (l/s), A är avrinningsområdets area och φ är avrinningskoefficient.

Flödet ökar från 20 l/s innan utbyggnad till 35 l/s efter utbyggnad, klimatfaktorn beaktas endast för framtida flöden.

4.2 FÖRDRÖJNINGSVOLYMER OCH RENING

Fördröjningsvolymen har beräknats från BREEAMs rekommendationer. BREEAM har flera olika fördröjningskrav beroende på poängklass och förhållanden på platsen. För full poäng ska flödena fördröjas till befintliga nivåer efter exploatering. Det är ett krav som utgår om regnvatten från tomten flödar direkt till havet, vilket det gör i projektet Skeppsbron 5. Därför har kriterierna för rening varit dimensionerande också för fördröjning. Dessa specificeras i avsnittet *Minimerad förorening av vattendrag* i BREEAMs handledning och innebär att inget utsläpp sker vid regnmängder upp till 5 mm. På så vis renas det mesta av avrinnande vatten eftersom koncentrationerna är högst under det första regnet (first flush). I praktiken innebär reningskravet en fördröjning om 5 mm per kvadratmeter reducerad yta. För en reducerad yta på 1238 m² blir fördröjningsvolymen 6 m³.

5 FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING

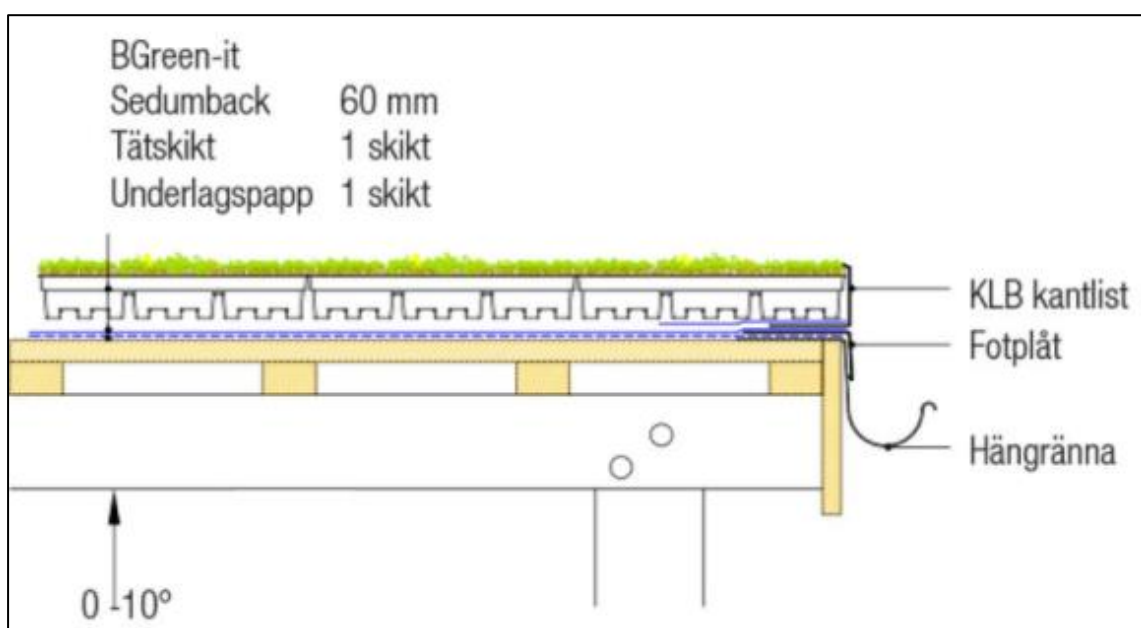
Skanska Sverige AB önskar fördröjningsalternativ för två situationer, ett för hantering inom fastigheten och ett för hantering på allmän platsmark.

5.1 KVARTERSMARK

För dagvattenhanteringen inom kvartersmark föreslås gröna tak, regnträdgårdar eller fördröjningsmagasin med eller utan återcirkulation. På taket planerar exploitören för solceller och uteservering, därför finns en begränsad yta att tillgå för gröna tak.

5.1.1 Gröna tak

Ett grönt tak är ett tak med en matta av växtlighet som kan fördröja och minska mängden dagvatten. Fördröjningen uppstår genom att vegetationen och underliggande jordlager tar upp och magasinerar nederbörd. En del försvinner genom avdunstning och växtupptag. Under växtmattan anläggs ett dräneringslager. Ett antal faktorer påverkar takets förmåga att reducera och magasinera vatten: taklutning, tjocklek på växtmatta, vegetationstyp och dräneringslager.



Figur 8. Exempel på principskiss för grönt tak. Bildkälla: byggros 2021.

Sedumväxter är lämpade för gröna tak eftersom de är slitstarka och torktåliga och inte kräver så tjockt jordlager. En traditionell sedummatta kan klara att fördröja drygt 5 mm nederbörd om taket är relativt torrt när regnet börjar.

Det finns även tjockare gröna tak, så kallade intensiva gröna tak eller takträdgårdar. En intensiv takträdgård har en mäktighet på över 15 cm och kan fördröja och magasinera ca 20 mm nederbörd. Men det intensiva gröna taket är också en plats för rekreation, som en trädgård på taket. I en takträdgård kan stor variation på buskar, plantor och träd anläggas och de kan absorbera upp till 80 % av den årliga nederbörden (byggros, 2021).



Figur 9. Ett intensivt grönt tak som fungerar som en takträdgård i Augustenborg Malmö, foto från WSP 2019.

Gröna tak går även att kombinera med solceller som på fotot nedan. Vid ett sådant arrangemang förväntas ytan av gröna tak kunna uppgå till en mindre del av den totala takytan. Mindre åtgärd krävs för att förhindra erosion i samband med avrinning från solceller. Växterna behöver solljus och ska inte anläggas i skugga av ex solceller eller annan anläggning.



Figur 10. Solceller och gröna tak kombinerat, Augustenborg Malmö, foto från WSP 2019.

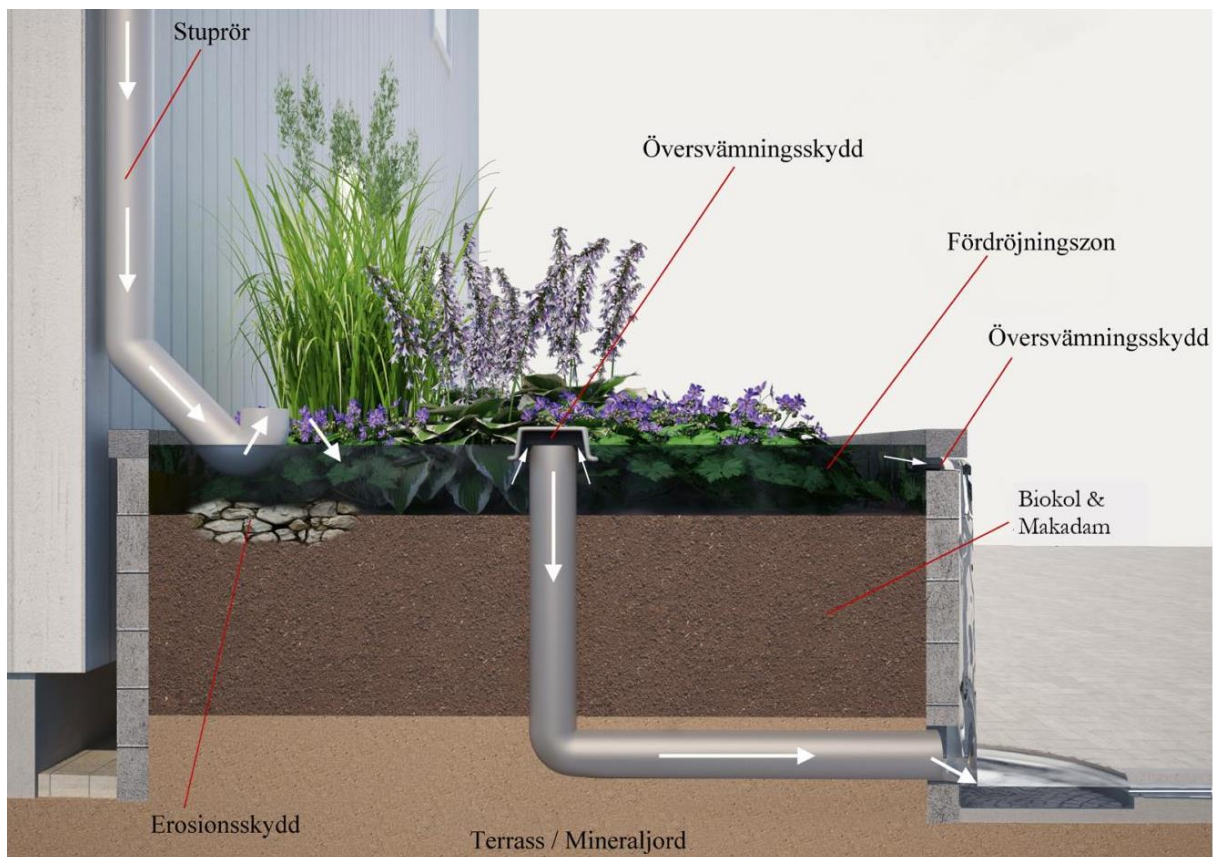
Ytan på taket i Skeppsbron 5 planeras för uteservering och solceller. Med en traditionell sedummatta skulle hela takets yta behöva användas för att uppnå fördröjningsvolymen på 6 m³. Med ett intensivt grönt tak, som också skulle kunna ge ett härligt inslag till uteplatsen, skulle 30 % av takytan behöva täckas för att uppfylla behovet om 6 m³ fördröjning.

Fördröjning Gröna tak	<i>Täcker 100 % av takytan</i>	<i>Täcker 30 % av takytan</i>	<i>Täcker 10 % av takytan</i>
Traditionell sedummatta <i>5 mm fördröjning</i>	5 m ³	2 m ³	0,5 m ³
Intensivt grönt tak <i>20 mm fördröjning</i>	21 m ³	6 m ³	2 m ³

Vid långvariga regnhändelser blir det gröna taket vattenmättat och avrinnande vatten behöver tas om hand. Utformningen av en sådan dränering är ex en traditionell takavvattning (se Figur 8).

5.1.2 Regnträdgårdar

Ett annat alternativ för en hållbar fördröjning är regnträdgårdar. Växtbäddar nära byggnader byggs täta med översvämningsskydd och innebär att brädning sker bort från byggnaden. Bädden förses även med en dränvattenledning som avtappar vatten mot utsläppspunkt. Vid häftiga regn kan dagvattnet långsamt infiltreras genom bädden. Bädden kommer således utsättas för både torra och blöta perioder vilket ställer krav på växtjordens beskaffenhet och vegetationens tålighet. Standard för en växtbädd brukar innebära en porositet på ca 15 %.



Figur 11. Exempel på principskiss för upphöjd växtbädd. Bildkälla: Grågröna systemlösningar för hållbara städer, Vinnova 2014.

När jordbädden är vattenmättad samlas vatten på ytan i fördröjningszonen (0,1 – 0,3 m). Om fördröjningszonens höjd sätts till 0,2 m och bredden på anläggning 1 m blir den totala fördröjningen i regnträdgården $0,28 \text{ m}^3 / \text{m}^2$. En höjd på fördröjningszonen på 0,3 m ger en total fördröjning i regnträdgården på $0,38 \text{ m}^3 / \text{m}^2$.

För att klara fördröjningen på 6 m^3 behöver växtbäddarna placeras längs huskroppen på en sträcka om ca 18 m. Husets sidor är ca 30 m. Exempelvis kan regnträdgårdarna bli ett fint inslag i planerad uteservering vid kajstråket eller som ett välkomnande inslag vid husets entréer.

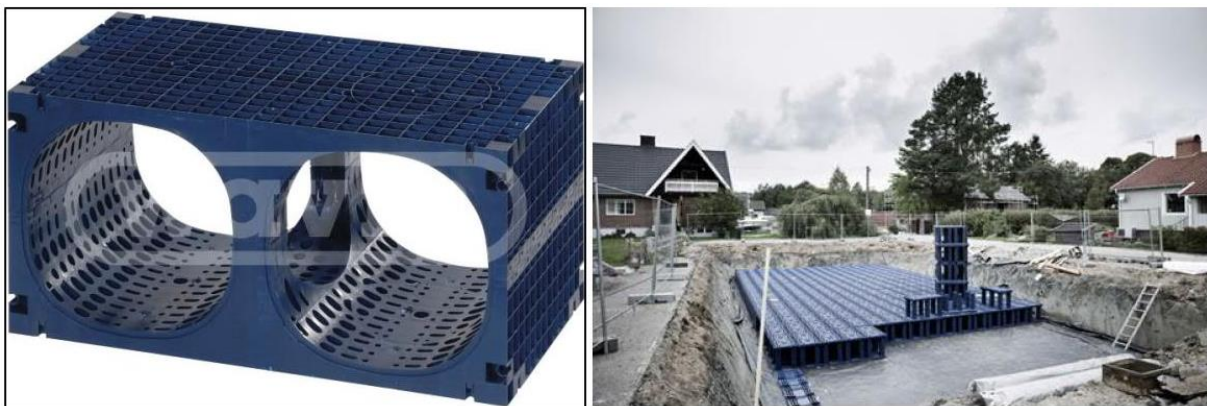
Huset placeras 0,8 m över befintlig marknivå så även om takrännor planeras utvändigt kan det vara möjligt att leda ut vattnet vid husets sockel. Vattnet leds då in i regnträdgårdar, planteringar som är lite upphöjda från marknivån, vilket bromsar upp och renar takvattnet innan det släpps ut i ledning mot Småbåtshamnen.

5.1.3 Markförlagt magasin

Dagvattnet kan ledas till ett rörmagasin som förläggs i gatan väster om byggnaden. Det är viktigt att ett tåligt magasin med minsta möjliga täckningsbehov väljs, det är även viktigt att magasinet i sig inte bygger för mycket i mäktighet. Förslagsvis anläggs ett rörmagasin med täckningsbehov om 0,5 m. Det innebär att magasinets underkant hamnar +0,5 m över medelvattennivå. Notera att det kan vara svårt att få ut vatten vid högvattennivåer i havet. Rören anläggs med mycket svag lutning samt proppade i ändarna. Magasinet behöver förses med bräddningsfunktion så att vatten kan avrinna på markytan istället för att stiga upp i byggnaden. Bräddutloppet placeras så högt som möjligt för att säkra avtappning vid högvatten. Utloppet mot havet förses med backventil. För rening krävs filterbrunn innan magasinering. För att ge en hållbar reningseffekt över tid behöver filtren bytas ut regelbundet.

Ett rörmagasin med dim 600 mm, på en stäcka om 20 m, ger en magasinvolym på ca 6 m³.

Rörmagasin är täta från fabrikör. Skulle kassetmagasin väljas behöver dessa göras vattentäta för att förhindra saltvattenintrång.



Figur 12. Körbar dagvattenkassett samt anläggande av kassettsystem. Bildkälla Wavin.se

Ett förändrat klimat innebär inte enbart risk för skyfall och höga vatten utan torra förväntas också bli vanligare och värre. Att samla dagvatten för att använda till gråvatten i byggnader är därför av stort intresse. Skanska Sverige AB har önskan att utreda om det är möjligt att samla in regnvattnet och använda för nybyggnad.

Förslaget är att anlägga ett större rörmagasin än ovan föreslaget, alternativt kassetmagasin, med pump för att återanvända dagvattnet. Förslagsvis anläggs rörmagasinet till ett djup på 1,1 m och en yta på 90 m², vilket ger en total volym för återanvändning på 25 m³. Trycksatt dagvatten används för spolning etc., leds ut i spillvattensystemet och renas i reningsverk.

Återanvändning av dagvattnet är progressivt och ett spännande inslag i hantering av dagvatten. Det behövs emellertid ett parallellt, traditionellt system för gråvatten (dricksvatten) eftersom magasinet blir tomt under torrperioder.

5.2 ALLMÄN PLATSMARK

I en situation då dagvattnet avvattnas från flera fastigheter kan det vara lämpligt att hantera dagvattnet på allmän platsmark. Dagvattenhanteringen görs med fördel öppen då det bidrar till rekreation. Om vägen Österleden flyttas längre västerut frigörs ytterligare plats för hantering av dagvattnet i parkområdet. Parkområdet kan utformas med öppna dammar eller regnträdgårdar för hantering. Förslaget nedan utreder möjligheten för en öppen, stensatt ränna. En stensatt ränna kräver inte lika mycket skötsel som en växtbädd och är ett säkrare alternativ än en lösning med öppen vattenspegel.

5.2.1 Öppen lösning i parkmark

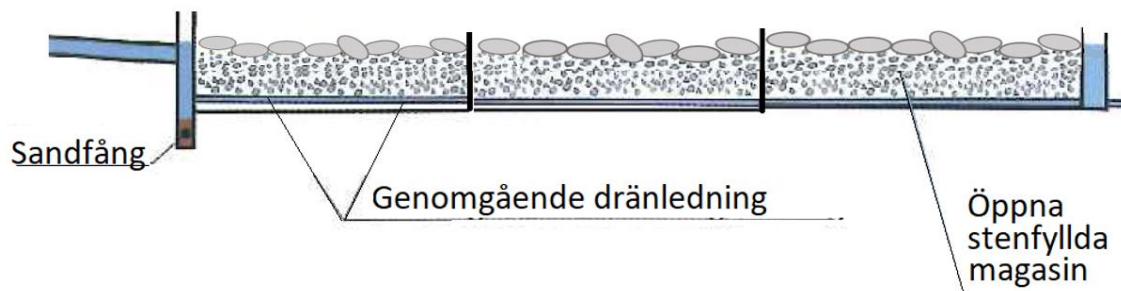
Förslaget är att leda takvattnet till ett öppet stenmagasin där vatten kan renas och fördröjas, det blir som en stenfylld, långsamflödande ränna. Översta lagret förses med större stenar och undre lagret med finare material på så sätt undviks erosion och rening kan ske i de under lagren genom mekaniska och biologiska processer. Rännan kan förses med tvärgående sektioner för att stoppa vattenhastigheten, då fylls den succesivt upp del för del. Rännan förses med brunn med sandfång vid inloppet och dränledning för att undvika att vatten blir stående.

Det öppna stenmagasinet kan anläggas genom planerat grönområde väster om den nya byggnaden och utformas med större och mindre partier för ytterligare fördröjning. Den stensatta rännan avslutas med kupolbrunn, fortsatt rännadal eller dränledning ut i småbåtshamnen. Stensatt dagvattenränna är ett säkrare alternativ jämfört med öppen vattenspegel och kan inbjuda till lek.

En 30 m lång ränna med en bredd på 1 m och ett djup på 0,3 m ger en fördröjningsvolym av 6 m³. Då förutsätts en fördröjningszon på ca 1 dm över stenens överkant.



Figur 13. Stensatt rännadal med växtbädd, Norra Djurgårdsstaden Stockholm.



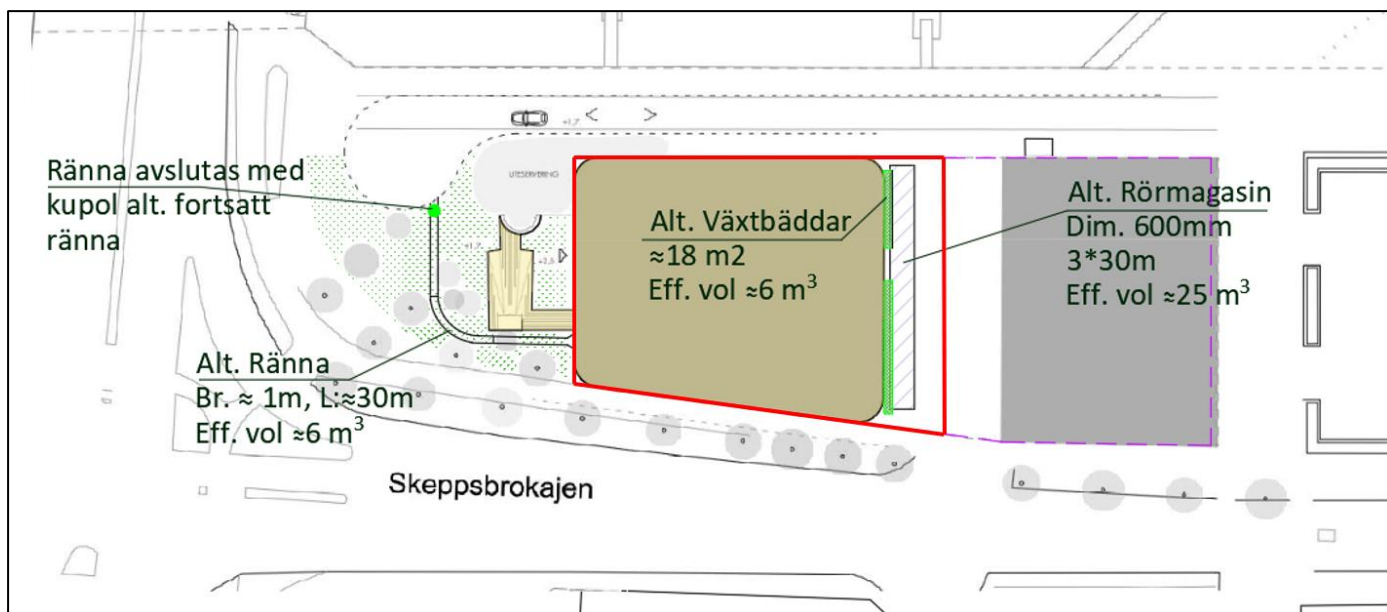
Figur 14. Schematisk skiss för öppen, stenfyllda magasin. Modifierad från Svenskt vatten, publikation P105.

5.3 SAMMANFATTNING DAGVATTENFÖRSLAG

Nedan visas förslagen och dess ytbehov i plan. Rörmagasinet volym har satts för återanvändning av dagvattnet vid ex spolning av toaletter i byggnaden. Magasinet förses då med pump.

Växtbäddar anläggs längs byggnadens västra sida för rening och fördröjning av takvattnet, samt längs byggnadens östra sida för rening och fördröjning av dagvatten från gaturummet.

Förslaget för hantering inom allmän platsmark är stensatt rännadal som avslutas i kupolbrunn eller fortsatt ränna.



Figur 15. Sammanfattning förslag dagvattenhantering. Rörmagasin och växtbäddar inom kvartersmark samt öppen, stensatt rännal för hantering på allmän platsmark.

6 KLIMATANPASSNING

Planerad byggnation ligger i riskområdet för översvämning från stigande hav samt skyfallsstråk. Färdigt golv planeras +0,8 m över befintliga marknivå och höjdskillnaden kommer gradvis släntas runt byggnaden. Eftersom att markytan är flack kommer 0,8 m har stor påverkan på skyfallsstråket som visas i Figur 3. Vatten som blir stående vid ett 100-årsregn uppnår en nivå på 0,3 m och byggnaden anses därmed vara klimatsäkrad med avseende på skyfallsstråk och instängda områden vid skyfall. Marknivån för byggnad höjs till +2,4 m ö h, men omkringliggande mark ligger fortsatt på befintlig marknivå +1,6 m ö h. Det innebär att tillgängligheten till byggnaden vid extremväder inte är säkrad.

Framtida havsvattennivå är svår att förutse och olika kommuner har olika riktlinjer. Karlskrona kommun har bestämt att höjningen ska ligga på 0,8 m. För BREEAM certifieringen kan kommunen falla under kategorin "lämplig rådgivare" enligt punkt 3.b, rubrik *En poäng- medelhög eller hög översvämningsrisk*. Vilket medföljer att byggnaden borde få 1 poäng med avseende på översvämning eftersom åtgärd vidtas för att förhindra översvämning.

7 SLUTSATSER

Dagvattenflödet ökar med ca 15 l/s efter exploatering vid dimensionerande regn (P110). Det finns utrymme och möjlighet att fördröja och rena dagvattnet inom eller utanför fastigheten genom exempelvis gröna tak, regnträdgårdar och rörmagasin med fördröjning eller återanvändning av regnvatten. För anläggandet av magasin enbart för fördröjning krävs filter för rening.

Dagvattnet tas förslagsvis omhand på den yta av taket som går att kombinera med solceller, gärna en tjockare matta som kan absorbera mer än en traditionell sedummatta. Det gröna taket kompletteras sedan med den volym växtbäddar som gör att kravet uppfylls.

Mängden potentiella föroreningar i avrinnande vatten från befintlig markanvändning (parkeringsplats) är större än för planerad markanvändning (takyta samt lokalgata). Tillkommande rening som följer från antingen gröna tak, öppna stenmagasin, växtbäddar eller filterbrunn vid rörmagasin gör att avrinnande vatten har lägre potentiella föroreningar än för befintlig markanvändning.

Risk för översvämning från stigande havsvattennivåer föreligger, åtgärder har vidtagits i planeringsarbetet och nybyggnationen placeras 0,8 m över befintlig marknivå. Ett skyfallsstråk och lågpunkter drabbar planerad fastighet men sträckningen kommer ändras i och med markhöjningen. Tillgängligheten påverkas fortfarande vid skyfall och stigande hav.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

