

PM FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN UPPSTRÖMS LÄNSMANSGATAN I KOMBINATION MED SKÄRMLÖSNINGAR I INRE HAMNEN OCH RENING AV DAGVATTEN I BASSÄNGEN RUNT "ÄGGET"

WSP har på uppdrag av Oskarshamns kommun utrett möjligheterna till att skapa fördröjningsvolym för dagvatten i en naturmarksyta i området Kolberga, ca 320 meter norr om Länsmansgatan i Oskarshamn.

I uppdraget ingår även att utreda möjligheterna till rening av dagvattnet i inre hamnen respektive i bassängen runt "Ägget" med hjälp av skärmlösning.

Bakgrund

Det kommunala ledningsnätet för dagvatten i Oskarshamns centralort är byggt så att uppsamlat dagvatten från bebyggelsen till stor del leds rakt ut i recipienten (havet) utan fördröjning och rening.

Därtill är kapaciteten i ledningsnätet i större delen av staden begränsad till att kunna hantera regn med ca 10 års återkomsttid. Oskarshamns kommun arbetar nu med att skapa en hållbar dagvattenhantering med ett större inslag av fördröjning och rening i dagvattensystemet.

FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN UPPSTRÖMS LÄNSMANSGATAN

Nuläge

I den fördjupade översiktsplanen från år 2014 pekas ett antal grönytor ut som skulle kunna vara lämpliga för dagvattenhantering. Detta anges i dokumentet *Dagvattenplan* (WSP 2021-04-13). En av dessa ytor har utretts närmare i detta PM.

I aktuellt grönområde finns idag ett antal öppna diken och dessa mynnar i ett inlopp till dagvattenledning vid fastigheten Juno 22, ca 70 meter norr om Länsmansgatan. Grönytan är en större lågpunkt, se även figur 3.

Den aktuella grönytan visas i figur 1 nedan.

Reviderad 2023-04-25



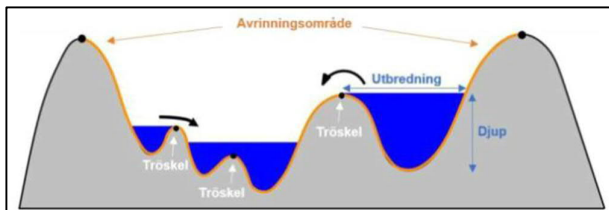
Figur 1. Blåmarkerad grönyta som utretts för fördröjning. Orange linje utgör öppet dike. Vid grön ring ansluter diket till ledningsnät för dagvatten.

Jordarten inom den studerade grönytan utgörs av glacial lera enligt SGU kartvisare, jordarter. Inga uppgifter om grundvattennivåer finns tillgängliga.

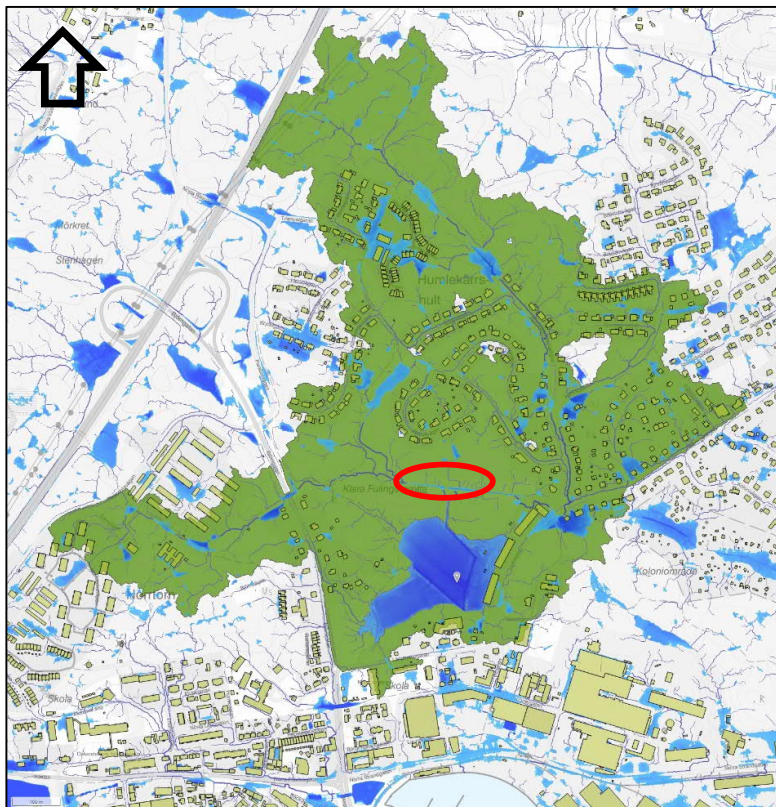
Bidragande avrinningsområde har utretts med hjälp av simuleringsprogrammet Scalgo Live. Resultat i Scalgo baseras till största delen på Lantmäteriets höjddata med upplösning 1*1 m. Programmet tar således hänsyn till ytavrinning och bortser från s k tekniska avrinningsområden som baseras på avrinning till ledningsnät.

I Scalgo finns inte heller någon tidsfaktor eller hydrodynamiskt förlopp; regnet läggs bara på ytan och ställer sig i lågpunkter. När en lågpunkt fyllts upp rinner vatten vidare till nästa lågpunkt; detta sker beroende på hur många millimeter nederbörd som studeras. Att det inte tas hänsyn till tidsförlopp för nederbörden innebär att de regnhändelser som illustreras i Scalgo kan tolkas som mycket intensiva. En nederbörd på 38 mm har simulerats i Scalgo. 38 mm nederbörd motsvarar ett s k blockregn med 100 års återkomsttid, klimafaktor 1,25 och varaktighet 10-11 minuter. Mot bakgrund av detta har denna nederbörd valts.

Reviderad 2023-04-25



Figur 2. Visualisering av beräkningsmetodik i Scalgo Live.



Figur 3. Avrinningsområde som bidrar till lågzon strax söder om den yta (röd ring) som utretts. 38 mm nederbörd har simulerats.

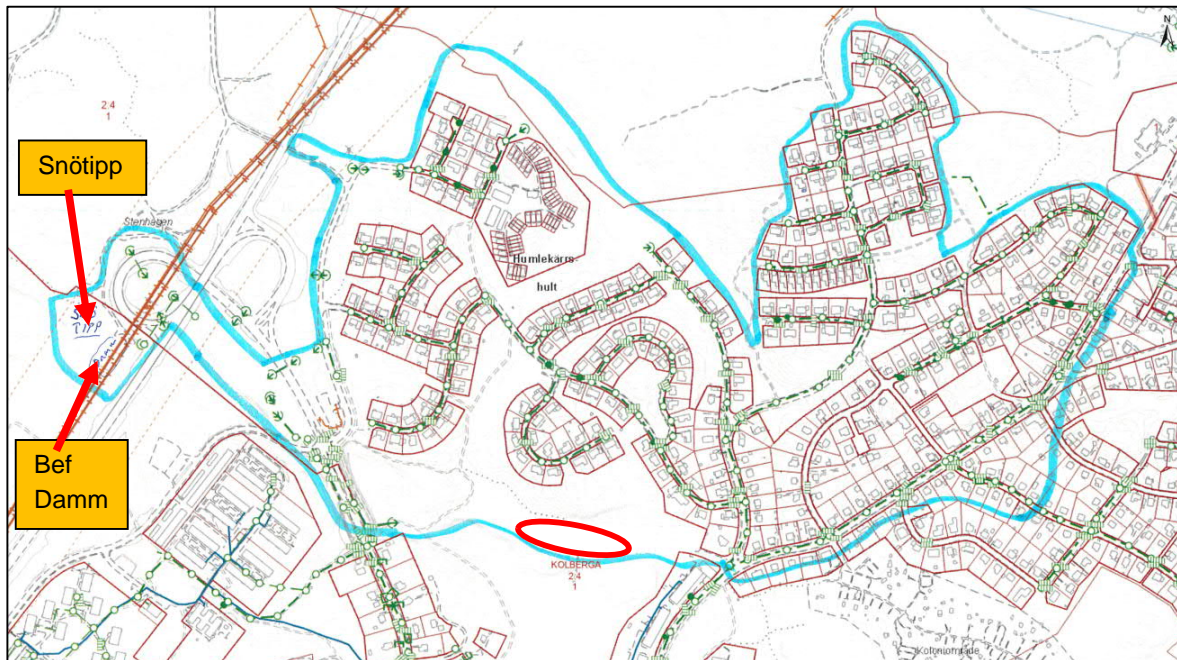
Avrinningsområdet till lågpunkten norr om Länsmansgatan samt väster om Humleplan uppgår till ca 81 hektar, se figur 3. Cirka 80 procent av markytan i avrinningsområdet består av genomsläppligt material och ca 20 procent utgörs av hårdgjorda ytor. Längsta rinnsträcka är ca 1 300 meter vilket innebär att hela avrinningsområdet antas bidra till flödet inom ca 40 minuter.

Befintliga diken i den aktuella grönytan avvattnar i nuläget uppströms områden, helt eller delvis. Vid det flacka partiet där tänkbart område för dagvattenåtgärd ligger är markhöjden mellan +2,8 till +2,0 m ö h (höjdsystem RH2000) och markytans storlek uppgår till ca 11 500 m². Från denna yta rinner ytvatten i dike i sydlig och sydostlig riktning, ca 260 meter, där inlopp till en dagvattenledning i betong finns. Dikesbotten vid inloppet ligger på en höjd av cirka +1,1 m ö h. Dimensionen på ledningen är 600 mm. Ledningen ansluter ca 100 meter nedströms till en betongledning med dimension 1200 mm vid Länsmansgatan. Ledningen i Länsmansgatan kommer från Humleplan och Kolbergavägen. Avvattning av hårdgjorda ytor sker troligen från det aktuella

Reviderad 2023-04-25

avrinningsområdet via detta ledningsstråk. I det ledningsunderlag som inledningsvis erhöles kan man emellertid bara se ledningsnät för dagvatten upp till strax norr om Kolbergavägen/Humlekärrhultsvägen.

Erhållet underlag från VA i mars 2023 gör gällande att avrinningsområdet, inklusive den tekniska avrinningen ser ut enligt figur 4.



Figur 4. Avrinningsområde uppströms den yta i figur 3 som utretts som fördröjningsyta. Röd ring utgör plats för fördröjningsåtgärd. Källa: Oskarshamn kommun.

Den blåmarkerade ytan (figur 4) uppgår till ca 79 hektar – jämför avrinningsområdet i Scalgo (figur 3) som uppgår till 81 hektar. Ytan i figur 4 utgörs av villaområden och vägar till ca 72 procent och gröna ytor till ca 28 procent. Rinntiden har grovt beräknats till 20 minuter då dagvattnet till stor del, d v s från hårdgjorda ytor, antas avledas via ledningsnät. Det är sannolikt att avrinningen för de delar av området som inte har omedelbar kontakt med dike eller ledning sker långsammare än 20 minuter. I området finns även en damm vid snötippen.

Från ledningen vid Länsmansgatan leds dagvattnet västerut fram till Skolparksgatan där riktningförändring sker söderut. Ledningen följer sedan Skolparksgatan och Fanérgatan ned till norra Strandgatan och utloppet i inre Hamnen. På den sista ledningssträckan före utloppet är dimensionen 800 mm. Vid detta utlopp avses en kaj uppföras med dagvattenskärmar som möjliggör rening av det dagvatten som tillförs via 800-ledningen.

Kapaciteten på det beskrivna ledningsstråket nedströms Humleplan har beräknats med hjälp av Colebrooks diagram. Uppgift om vattengångar har erhöles från VA-huvudmannen. Det finns några angivna vattengångshöjder som endera indikerar bakfall, alternativt inte stämmer. Om angivna vattengångar studeras som helhet är kapaciteten i ledningsnätet ca 420 l/s från inlopp dike ned till Länsmansgatan. Från Länsmansgatan ned till havet kan kapaciteten uppskattas till mellan 1 800 och drygt 2 000 l/s. Inga dimensioner eller vattengångar har erhöles för ledningsnätet som syns i figur 4.

Reviderad 2023-04-25

Slutsatsen av detta är att en fördröjningsåtgärd vid den studerade grönytan bör ha ett maxutflöde om 420 l/s för att matcha nedströms kapacitet i ledningsnätet.

Dagvattenflöde

En grov uppskattning av dagvattenflödet, utifrån topografiska förhållanden, till lågzonen i figur 3 har gjorts.

Flödet har beräknats med rationella metoden. Utifrån Svenskt Vatten publikation P110 *Avledning av dag-, drän- och spillvatten* skall en klimatfaktor inkluderas i flödesberäkningarna för framtida situation. Detta görs för att ta hänsyn till klimatförändringar och ökad nederbördsintensitet. Klimatfaktorn har satts till 1,25 enligt rekommendationer från Svenskt Vatten. Detta innebär att framtida regn kan förväntas bli 25 procent mer intensiva.

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden, $q_{\text{dag dim}}$, beräknas med rationella metoden enligt:

$$q_{\text{dag dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf$$

där $q_{\text{dag dim}}$ står för dimensionerande flöde (l/s), A för avrinningsområdets area (ha), φ för avrinningskoefficient, $i(t_r)$ för dimensionerande nederbördsintensitet (l/s·ha) och kf för klimatfaktor.

Vid s.k. *blockregn* beräknas regnintensiteten vara störst vid varaktigheten 10 minuter och avtar sedan gradvis. Ett regn med lägre intensitet kan dock innebära större flöde eftersom en större yta (alternativt mer hårdgjord yta) kan bidra ju längre tid ett regn pågår. Detta beror på topografin och på med vilken hastighet som vattnet transporteras. I detta område har ett överslag gjorts där hårdgjorda och icke hårdgjorda ytor fördelats jämnt i avrinningsområdet. Regnvaraktigheten 40 minuter har därmed blivit dimensionerande.

Avrinningskoefficient är ett mått på hur stor del av nederbörden från den aktuella ytan som bidrar till flödet. En avrinningskoefficient på 1,0 innebär att 100 procent av nedfallande dagvatten bidrar till flödet. Beroende på markslag sker avdunstning, växtupptag, infiltration mm i olika utsträckning och detta reducerar flödet. Tabell 1 visar valda avrinningskoefficienter utifrån bebyggelseyp/markslag. Indata för markanvändning baseras på uppgifter i Scalgo Live.

Tabell 1. Aktuella och valda avrinningskoefficienter utgående från Svenskt Vatten P110 samt del av aktuellt avrinningsområde.

Bebyggelseyp	Avrinningskoefficient	Del av avrinningsområde %
Byggnader	0,9	7
Väg, parkering – asfalt mm	0,8	13
Gräsyta, naturmark	0,1	80

Flödet från naturmark och gräsytor kan variera stort; Svenskt Vatten anger att avrinningskoefficienten kan vara mellan 0–0,1. Vid långvariga och intensiva regnhändelser mättas även marken gradvis och avrinningskoefficienten kan då stiga till högre än 0,1. Detsamma kan inträffa efter en längre torrperiod då marken hårdnat till den grad att infiltrationen reduceras markant. Vald återkomsttid är 10 år. Baserat på ovanstående fördelning av markanvändningen har flödet beräknats enligt tabell 2.

Reviderad 2023-04-25

Tabell 2. Flödesberäkning vid återkomsttid 10 år.

Varaktighet (min)	Deltagande area (ha)	Reducerad area (ha)	Regnintensitet 10-årsregn, 40 min (l/s*ha)	Flöde (l/s)	Regnintensitet inkl. klimat- faktor, 40min (l/s*ha)	Flöde inkl klimat- faktor (l/s)
40	81	20,16	95	1916	119	2395

Fördröjning

Baserat på uppgift om flöde i tabell 2, samt uppskattad kapacitet i ledningsnätet nedströms kan erforderlig fördröjning beräknas i tabell 3.

Tabell 3. Erforderlig fördröjning vid 10-årsregn.

Regnets varaktighet (min)	Deltagande yta (ha)	Reducerad area (ha)	Regnintensitet inkl klimat- faktor (l/s*ha)	Framtida flöde (l/s)	Tillåtet utflöde (l/s)	Erforderlig volym (m ³)
40	81	20,16	119	2395	420	4740
50	81	20,16	102	2048	420	4886
60	81	20,16	89	1800	420	4966
70	81	20,16	80	1611	420	5002
80	81	20,16	73	1462	420	5004
90	81	20,16	67	1342	420	4981

Erforderlig fördröjningsvolym uppgår till ca 5000 m³.

En översiktlig beräkning av teoretiskt uppkommande flöde utifrån tekniskt avrinningsområde enligt figur 4 har gjorts. Rinntiden uppskattas grovt till 20 minuter. I sammanhanget har det bortsetts från fördröjande effekter såsom den befintliga dammen vid snötippen samt eventuella lågpunkter som skulle kunna ha en fördröjande effekt i det tekniska avrinningsområdet. Den sammanvägda avrinningskoefficienten för *villaområde* (0,35) har använts. Beräknat uppkommande flöde vid 10-årsregn framgår av tabell 4.

Tabell 4. Flödesberäkning tekniskt avrinningsområde (figur 4), återkomsttid 10 år.

Varaktighet (min)	Deltagande area (ha)	Reducerad area (ha)	Regnintensitet 10-årsregn, (l/s*ha)	Flöde (l/s)	Regnintensitet inkl. klimat- faktor (l/s*ha)	Flöde inkl klimat- faktor (l/s)
10	49,35	13,93	228	3177	285	3972
20	79,03	22,98	151	3471	189	4338

Vid jämförelse mellan tabellerna 2 och 4 framgår att den reducerade arean är ca 2,8 hektar större i tabell 4. Eftersom avrinningen sker snabbare över hårdgjorda ytor samt i ledningsnät blir rinntiderna kortare och området påverkas därmed mer av de högre regnintensiteterna vid de kortaste blockregnen. Beräknat flöde blir därav större om man räknar tekniskt avrinningsområde. Det ska påpekas att detta är en översiktlig beräkning.

Reviderad 2023-04-25

I sammanhanget bör ledningsnätets kapacitet beaktas gällande bedömningen av vilka flöden från Kolbergaområdet som skulle kunna hanteras i en damm. Det har inte erhållits några dimensioner eller vattengångar på dagvattenledningar i Kolbergaområdet (figur 4). Närmaste nedströms dimension som finns i aktuellt VA-underlag är en dagvattenledning vid Humleplan där dimensionen är 1200 mm.

Markens lutning från korsningen Kolbergavägen/Humlekärrshultsvägen upp till korsningen vid Scoutbergsvägen uppgår till ca 32 promille. Vid ett antagande om en ledningsdimension på 800 mm på denna sträcka norr om Kolbergavägen upp till korsningen Scoutbergsvägen/Humlekärrshultsvägen samt om denna ledning följer markens lutning skulle kapaciteten enligt Colebrooks diagram uppgå till knappt 2400 l/s. Därtill kommer ett fördröjt flöde västerifrån snötippet och E22. För att mer bestämt kunna avgöra vilka regn som skulle kunna fördröjas i en damm med effektiv volym på ca 5000 m³ behöver därför ledningsnätets kapacitet undersökas närmare.

Placering och utformning

Om en damm ska ge maximal reningseffekt bör den utformas långsmalt, med en inledande djupdel, en avsmalnande midja som är grund, och sedan en bredare del före utloppet. Detta gynnar sedimentation fastläggning av partiklar samt växtupptag av näringsämnen. I detta fall har den aktuella dammen primärt som uppgift att fördröja dagvatten. Det finns dock ett antal saker att tänka på för att få en damm att fungera bra och ge ett estetiskt gott resultat.

Det är viktigt att beakta vattenkvaliteten i en damm. Vattnet i dammen bör ha en omsättningstid på minst ett dygn vid högflöde och om möjligt en vecka baserat på årsmedelflöde. Vidare bör inte utjämningsvolymen vara större än den permanenta volymen för att förhindra resuspension (återföring av sedimenterad substans).

Vattnet kan syresättas genom att cirkulera vattnet med pump eller via luftning med fontän. Luftning kan också åstadkommas genom överfall o stenmaterial vid inlopp. För att säkerställa god vattenkvalité är det även viktigt att omgivande grönytor till diken och damm inte gödslas.

Hög vattentemperatur i dammen och solexponering kan innebära ökad risk för algbildning och vegetationsetablering – detta kan motverkas genom att skuggande träd planteras. Skuggande träd kan däremot missgynna växtligheten i vattenmiljön om detta eftersträvas. Alger kan även reduceras genom utläggning av kornhalsbalar. I det fall att man vill gynna groddjur behöver dammen istället vara solexponerad i söder och ha en flack strand på en sida, gärna i söder. Viktigt vid solexponering är att det finns djupare delar i dammen, vilket förhindrar vegetationsetablering.

Om en fördjupad del byggs där vattenhastigheten är låg kommer sedimentation av grövre partiklar att ske – detta skapas i så fall lämpligen i anslutning till dammens inlopp. Sänkning av hastighet kan göras dels via topografi (djupförhållande) och dels med dämp- och styrskärmar. I denna del behöver det då göras anpassning vid sidan av dammen så att fordon kan komma fram och transportera bort det sedimenterade materialet. Generellt bör man vänta med utgrävningsåtgärder eller sedimentborttagning till slutet av juni eller senare för att inte störa vattenlevande djur i dammen. Man kan inte säga generellt hur ofta en damm behöver tömmas på sediment; det beror på tillförseln. En tumregel är dock när sedimentlagret nått halva djupet eller är 30 cm tjockt. Om sedimenttillväxten uppgår till 3 cm/år behöver tömning ske efter senast 10 år.

Släntlutningen i en damm bör vara 1:3 eller flackare. Ju flackare slänter desto mer upptag av föroreningar kan ske via vegetationen i strandzonen. Val av släntlutning måste även baseras på möjligheten till underhåll,

Reviderad 2023-04-25

markens stabilitet samt av säkerhetsaspekter. Som nämnts ovan kan en flack strandlutning gynna groddjur. Om en människa eller ett djur ramlar ner i dammen måste den med säkerhet kunna ta sig upp. Om det finns förskolor eller lekplatser i närheten kan det eventuellt finnas behov av att stängla in dammen av säkerhetsskäl.

Eftersom växterna tar upp näring och föroreningar kan det vara viktigt att dammen rensas på döda växtdelar. Önskad vegetation tas lämpligen bort under hösten så att den ej vissnar och hamnar på botten vilket annars ökar näringstillförseln i vattnet, och därmed algbildningen. Rensning och klippning under senhösten är även gynnsamt för eventuellt häckande fåglar och groddjur som då har lämnat dammen.

Grunda områden i dammen är de mest skötselintensiva. Kantvegetation vid strandlinjen behöver skötas så att inte de starkast växande arterna, typ bredkaveldun, tar över. Om det finns grunda partier i dammen bör man motverka att tuvor uppstår vilket leder till kanalisering och därmed sämre rening. Klippning av vegetation i grunda delar bör göras tvärs flödesriktningen för att motverka kanalisering.

Dammens funktion, som bör kontrolleras genom provtagning, får vara styrande för om det är motiverat eller ej med vegetationsröjning. Rensning är sannolikt inte motiverat när dammen är nyanlagd. Det är i sammanhanget viktigt att konstruktionen möjliggör representativ provtagning vilket bör skapas via överfall från ledning i brunn eller till damm (inlopp) eller dike (utlopp) samt i dike (före utgående ledning till hamnområdet).

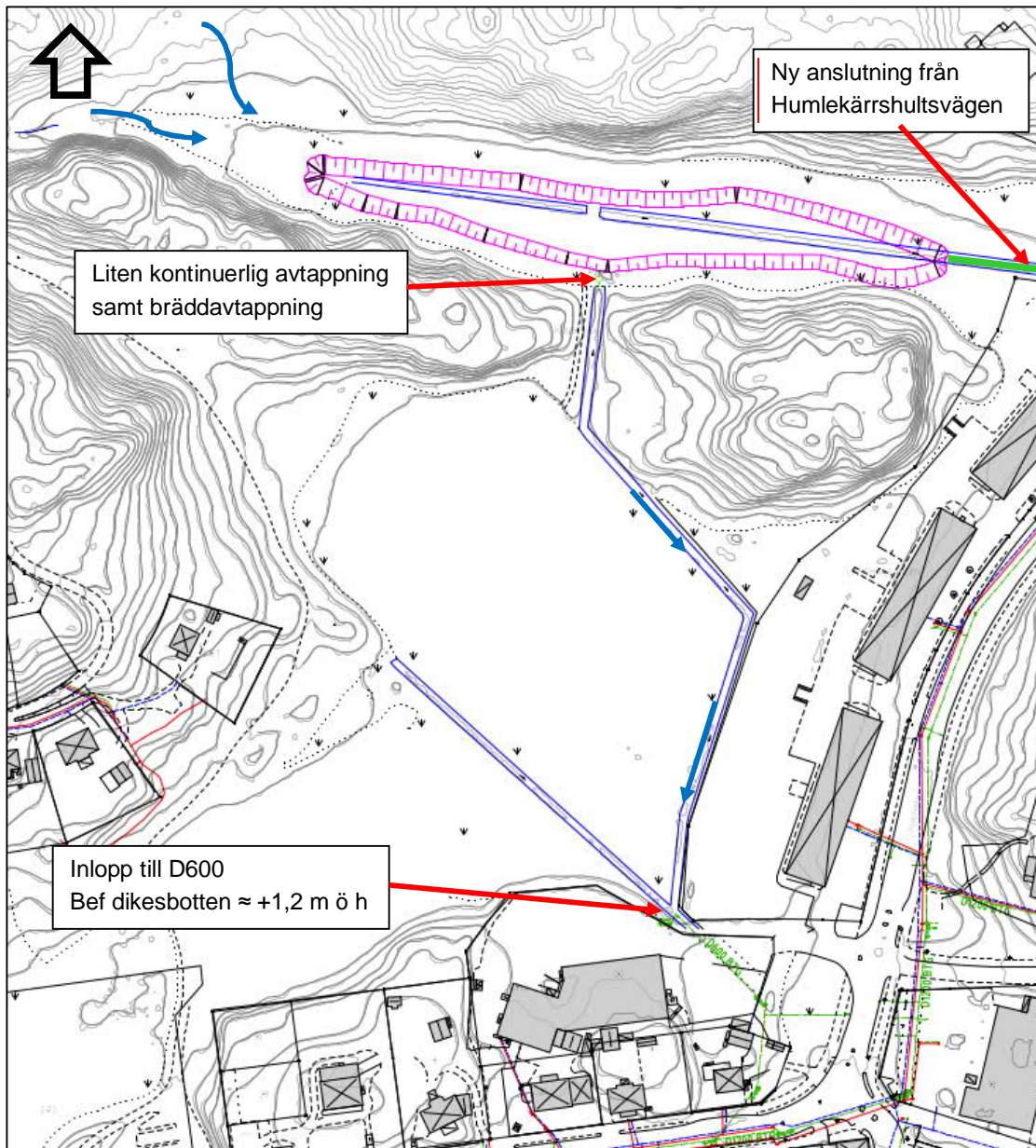
En översiktlig kontroll av hur stor damm som får plats inom det studerade området har gjorts. Även den utbredning som krävs för en damm med en volym av ca 5000 m³ har gjorts. Maxdjupet har satts till 1,2 meter och vald släntlutning är 1:4 i båda fallen.

Utformning för volym ca 5000 m³

Om dammens yttermått utgör 5850 m² och maxdjup blir 1,2 meter, samt släntlutning blir 1:4 enligt ovan kommer den del av dammen som utgör maxdjup rymma ca 3640 m³ samt släntzonen rymmer ca 1600 m³. Total volym uppgår då till drygt 5200 m³.

Dammens utbredning illustreras i figur 5. Observera att utformningen enbart är schematisk för att få en uppfattning om hur stor plats dammen tar.

Reviderad 2023-04-25



Figur 5. Förslag på damm, effektiv volym ca 5000 m³.

Kostnadsberäkning, osäkerheter

En grov kalkyl för anläggande av en damm samt anslutning från befintlig dagvattenledning har utförts. I kalkylen ingår inte kostnader för geoteknik samt för temporära arbeten, anläggningskompletteringar mm. Geotekniskt arbete är en potentiellt fördyrande kostnad. Schaktkostnad innebär att det kan uppstå s.k. B-massor, vilket leder till att uppgrävda massor måste transporteras bort från området. Beräkningens

Reviderad 2023-04-25

förutsättning är att markmaterialet är schaktbart och inget schaktarbete i berg behövs. Eventuell bergschaktning innebär dyrare schaktkostnader. Om det framkommer att grundvattennivån alltid är högre än 1,2 meter under markytan kan dammen behöva bli grundare eller förses med tät duk och detta kan också komma att påverka kostnader samt dammens utbredning. Ett tjockt befintligt lerlager kan även innebära att tät duk inte behövs.

Grov kalkyl enligt förslag på damm med effektiv volym på ca 5000 m³, samt anslutning till befintligt ledningsnät i Humlekärrshultsgatan framgår av nedanstående tabell:

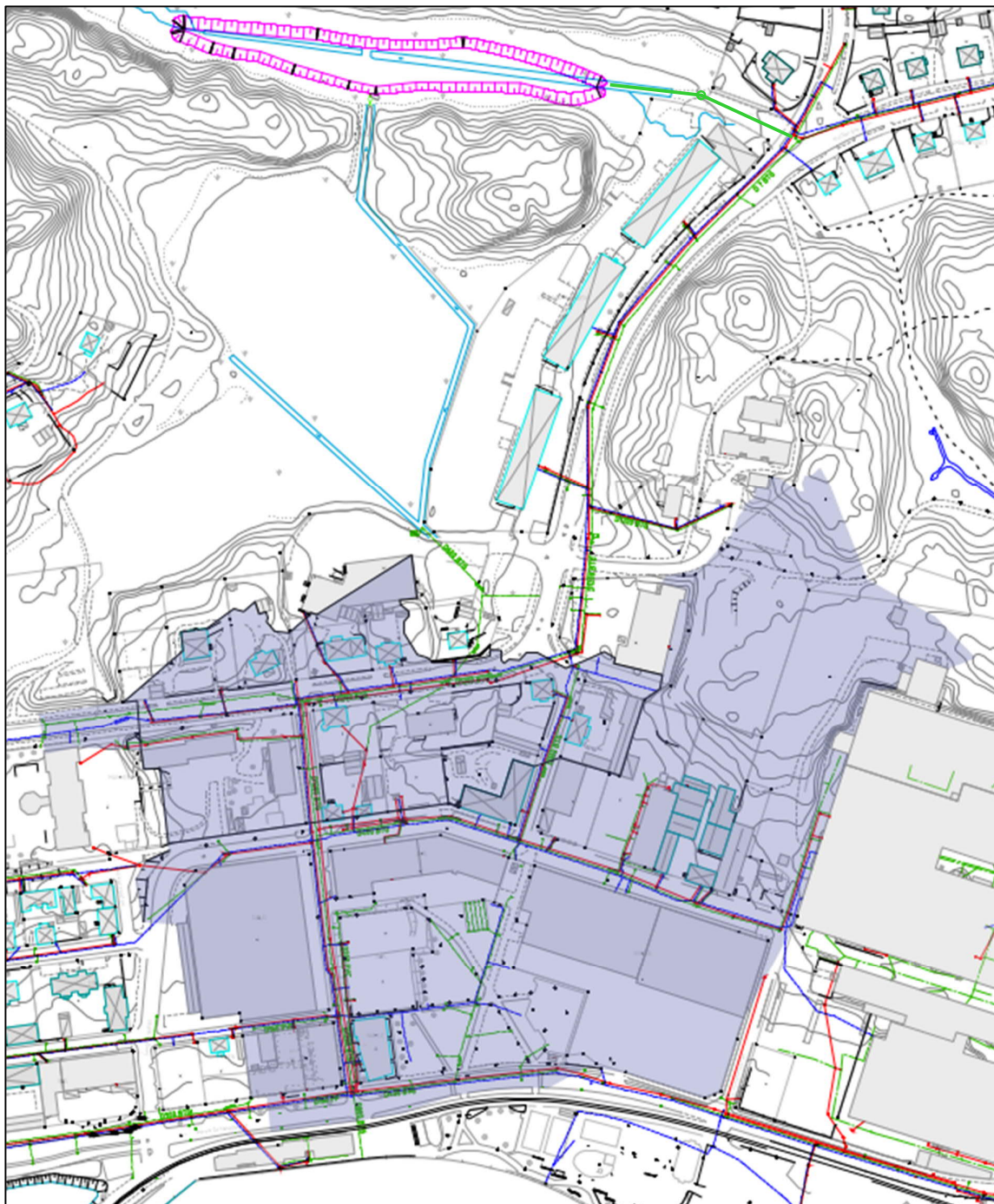
Tabell 5. Grov kostnadskalkyl för damm, ca 5000 m³ effektiv volym samt anslutning mot Humlekärrshultsvägen.

AMA	Post	Enhet	Mängd	Å-pris, kr	Belopp, kr
CBB.632	Jordschakt, fall B	m ³	5300	250	1 325 000
CBB.632	Jordschakt fall B för anslutning mot gata (110m)	m ³	315	250	78 750
DGB.3	Återställande av mark	m ²	3350	40	134 000
PBB.5215	Ledning av PP-rör, dim 400	m	10	2400	24 000
PBB.5215	Ledning av PP-rör, dim 630 (mot gata)	m	110	2700	297 000
PDB.11	Nedstigningsbrunn	st	3	25 000	75 000
CEC.2111	Ledningsbädd	m ²	90	250	22 500
DBB.71	Geotextil	m ²	450	25	11 250
	Oförutsedda kostnader (15 %)				295 000
	Summa:				2 262 500

Avrinningsområde nedströms Länsmansgatan

Avrinningsområde nedströms Länsmansgatan framgår av figur 6 nedan.

Reviderad 2023-04-25



Figur 6. Skrafferat område visar avrinningsområdet nedströms Länsmansgatan.

Tekniskt och topografiskt avrinningsområde från Länsmansgatan och ned till utloppet i havet uppgår till ca 9,7 ha fördelat enligt följande:

Reviderad 2023-04-25

Bostadsområde: 2,49 ha, (26 %), avrinningskoefficient: 0,35

Industriområde+väg: 5,43 ha, (56 %), avrinningskoefficient: 0,75

Grönytor: 1,79 ha, (18 %), avrinningskoefficient: 0,10

Total reducerad area uppgår då till 5,12 ha.

Avrinning från hela delområdet till recipient sker inom 10 minuter.

Dagvattenflöden vid olika återkomsttider enligt följande tabell:

Tabell 6. Flödesberäkningar för område nedströms Länsmansgatan.

Återkomsttid (år)	Deltagande area (ha)	Reducerad area (ha)	Regn- intensitet 10-årsregn (l/s*ha)	Flöde (l/s)	Regn- intensitet inkl. klimat- faktor (l/s*ha)	Flöde inkl klimat- faktor (1,25) (l/s)
1	9,71	5,12	107	547	134	684
5	9,71	5,12	181	557	227	1161
10	9,71	5,12	228	1167	285	1459

Beräknad kapacitet i 1200-ledningen som övergår i dimension 800 före utloppet: **1800 - 2000 l/s**

Vid framtida 10-årsregn kommer det att uppstå ett dagvattenflöde om 1459+420 l/s (där 420 l/s är bräddavtappning från dammen). Flödet blir då totalt **1879 l/s**.

Vi bedömer att ledningsnätet klarar detta – motsvarande ett 10-årsregn och att dammen bräddar via bräddledning.

Normal avtappning från damm

De vattenvolymer som når dammen vid olika regn och varaktighet är följande (inklusive klimatkoefficient 25%) :

Återkomsttid	Varaktighet	Volym, m3
6 månader	4 h	4550
1 år	3 h	5032
5 år	50 min	4909

Vid en kontinuerlig avtappning av 40 l/s fylls magasinet upp enligt följande (inklusive klimatkoefficient 25%) :

Reviderad 2023-04-25

Återkomsttid	Varaktighet	Volym, m3
6 månader	8 h	4768
1 år	4 h	4937
5 år	50 min	4789

Baserat på detta bedöms att 30 - 40 l/s skulle kunna vara en fungerande avtappning. Det viktiga är att höjdsättningen av bräddningsledningen anpassas efter det normalt strypta utflödet och att det finns en reservvolym kvar när bräddningen startar.

Exakta siffror beträffande detta behöver göras i ett senare detaljprojekteringskede.

Reviderad 2023-04-25

BRYGGANLÄGGNING OCH SKÄRMBASSÄNGER I INRE HAMNEN

Nuläge

I dag rinner dagvatten ut i den inre hamnen via en dagvattenledning av betong (D 800). Dagvattenledningen avvattnar såväl bostadsområdet ovanför Länsmansgatan som de mer centrala delar i anslutning till inre hamnen. Bland annat är dagvattenledningen (D 600) ansluten till diket enligt ovan, se även figur 7 nedan.

Innan dagvattnet rinner ut i den inre hamnen sker ingen rening av dagvattnet.



Figur 7. Översiktsbild över föreslagen placering av fördröjningsdamm för dagvatten uppströms Länsmansgården och brygganläggning med tillhörande sedimentationsskärmar i inre hamnen.

Reviderad 2023-04-25



Figur 8. Bild över inre hamnen.

Förslag

En ny brygganläggning föreslås byggas i inre hamnen. I bryggorna fästs skärmar och dagvattnet styrs så att vattnet tvingas att passera inom skärmbassängerna.

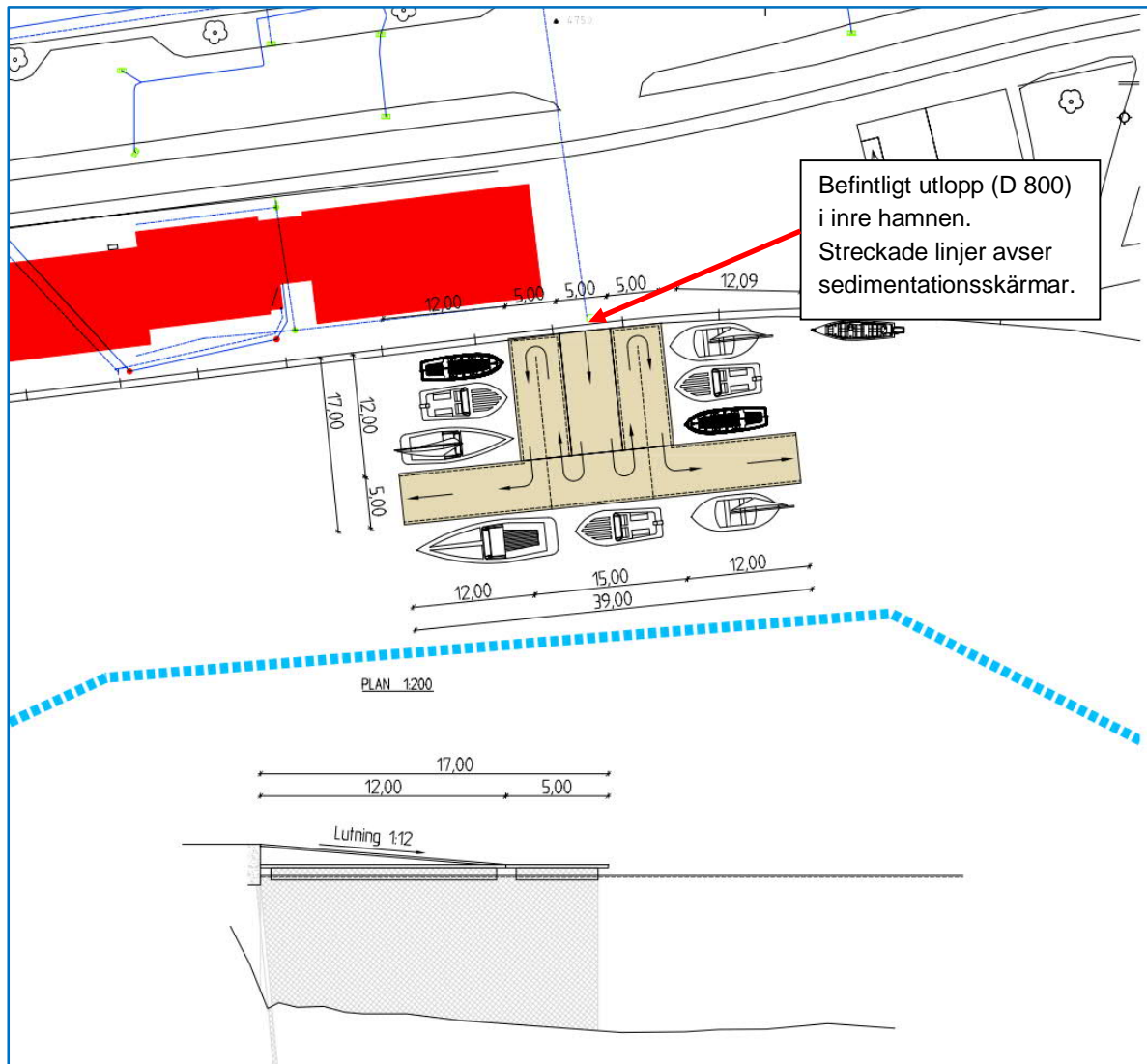
Efter utloppet i hamnen kommer dagvattnet att styras åt två olika håll och respektive dagvattenström kommer att erhålla en strömningslängd som sammanlagt är ca 63 m i medeltal inom sedimentationsbassängerna, innan det strömmar ut i vattnet/havet. Detta kommer medföra avsättning av sediment inom sedimentationsbassängerna, vilket medför minskade utsläpp längre ut i hamnområdet.

Sedimentationsbassängerna konstrueras av skärmar som sträcker sig från ytan till botten och som tillåter variation i vattennivån. Skärmarna hålls uppe vid ytan av bryggkonstruktionen och föreslås vara ca 6 m djupa med extra skärnhöjd som tillåter nivåvariation (vattendjupet i hamnen varierar normalt mellan 6-7 m). Den sammanlagda skärmytan kommer att uppgå till ca 750 m².

Vattenvolymen inom skärmarna beräknas uppgå till $(15 \cdot 12 + 5 \cdot 39) \cdot 6,5 \approx 2400 \text{ m}^3$. Se även figur 9 nedan.

Anläggandet av bryggor kommer även att bli ett mervärde i hamnen, då det möjliggör för båtar att lägga till och även för rekreation för besökare i hamnområdet.

Reviderad 2023-04-25



Figur 9. Förslag till utformning av bryggor med tillhörande sedimentationsskärmar i inre hamnen.

Förväntad reningseffekt

Sedimentationsanläggningen beräknas erhålla en reningseffekt på minst 50 %. Se även **bilaga**, Döderhultsvägen och Länsmansången/Fanérgatan PM Föroreningsberäkningar, där förväntade reningseffekt beräknats med programvaran Stormtac.

Kostnader

Enligt erhållen budgetoffert beräknas anläggandet av bryggorna med tillhörande sedimentationsskärmar uppgå till ca **2 200 000 kr**.

Reviderad 2023-04-25

**DAGVATTENUTLOPPET VID SKEPPSBRON SOM BETJÄNAR BJÖRNGATAN OCH OMRÅDENA
UPPSTRÖMS**

Avrinningsområdet som omfattar Björngatan och områdena uppströms framgår av bild 10 nedan.



Figur 10. Skrafferade områden visar avrinningsområdet som omfattar Björngatan och områdena uppströms.

Avrinningsområdet uppgår då till 11,5 ha och har fördelats enligt följande:

Bostadsområde: 5,20 ha, (45 %), avrinningskoefficient: 0,35

Reviderad 2023-04-25

Hårdgjorda ytor: 2,49 ha, (22 %), avrinningskoefficient: 0,8

Skola: 0,92 ha, (8 %), avrinningskoefficient: 0,7

Grönytor: 2,89 ha, (25 %), avrinningskoefficient: 0,1

Total reducerad area uppgår då till 4,75 ha

Avrinning från hela delområdet till recipient sker inom 10 minuter, eventuellt en del naturmark som rinner lite trögare.

Dagvattenflöden vid olika återkomsttider enligt följande tabell:

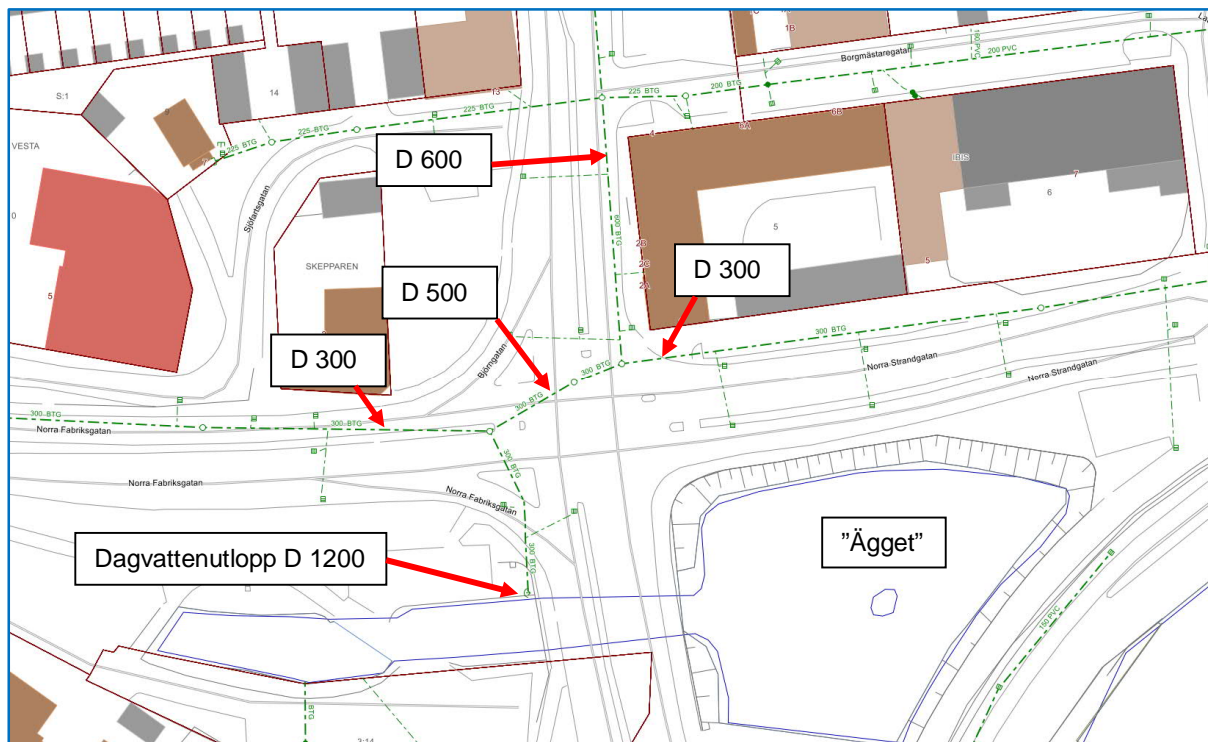
Återkomsttid (år)	Deltagande area (ha)	Reducerad area (ha)	Regn- intensitet 10-årsregn (l/s*ha)	Flöde (l/s)	Regn- intensitet inkl. klimat- faktor (l/s*ha)	Flöde inkl klimat- faktor (l/s)
1	11,5	4,75	107	508	134	635
5	11,5	4,75	181	861	227	1077
10	11,5	4,75	228	1083	285	1353

Ovanstående dagvattenflöden avvattnas i huvudsak via en huvudledning som är förlagd i Björngatan med dimension 600.

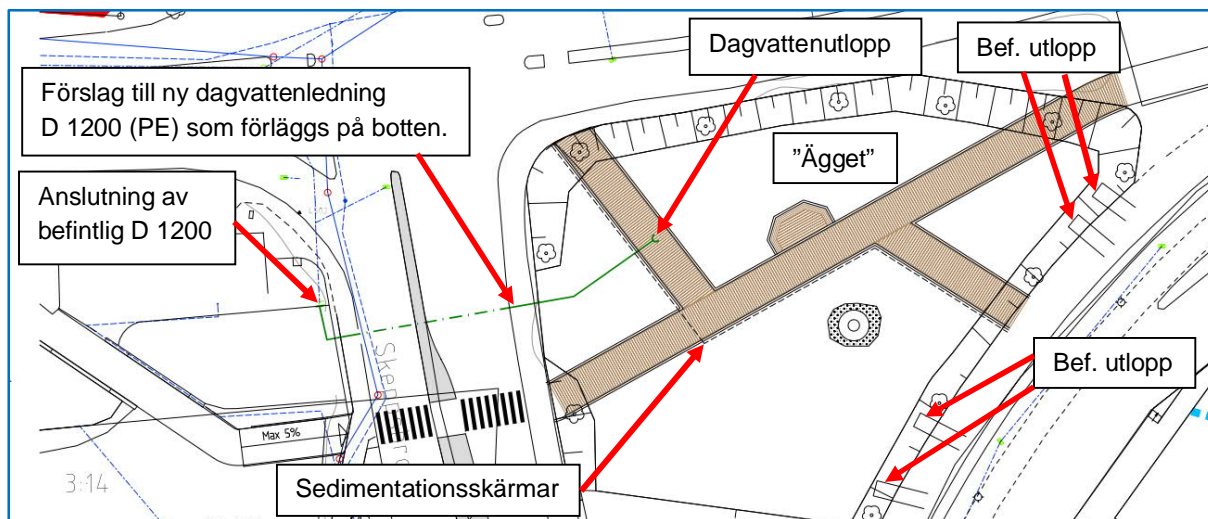
I korsningen Björngatan/Norra Fabriksgatan ansluter två dagvattenledningar till huvudledningen av betong med dimension 300.

Huvudledningen övergår till en betongledning med dimension 1200, vilken rinner ut i Döderhultsbäcken i anslutning till Skeppsbron. Se även bild 11 nedan.

Reviderad 2023-04-25



Figur 11. Befintligt dagvattensystem, som betjänar Björngatan och områdena uppströms, mynnar ut vid Skeppsbron via en betongledning med dimension 1200.



Figur 12. Förslag till utformning av gång- och cykelbroar med tillhörande sedimentationsskärmar i "Ägget".

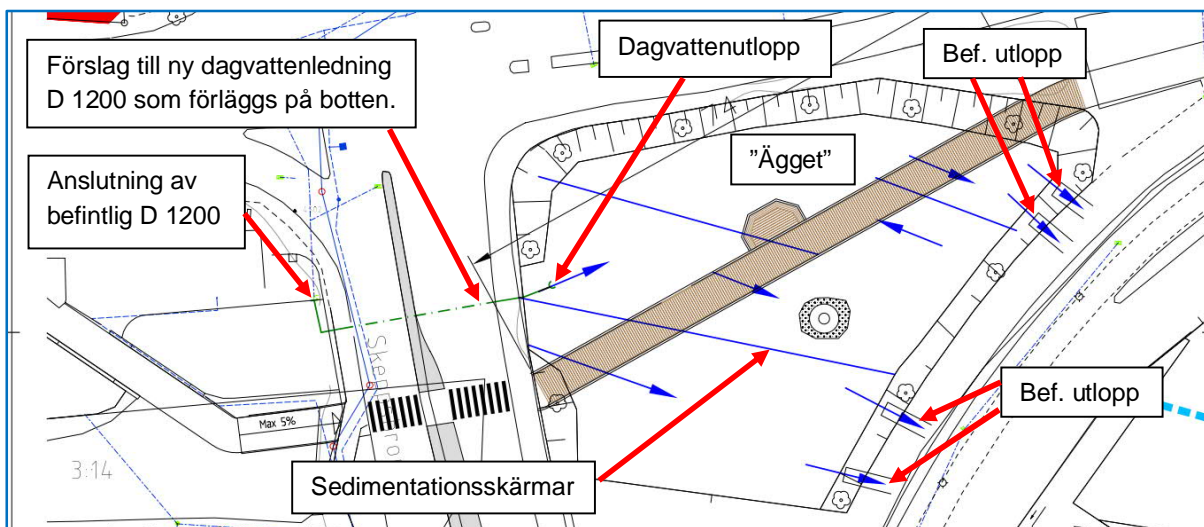
Reviderad 2023-04-25

Om man väljer en enkel GC-väg över dammen kan skärmarna placeras för optimal rening och maximal rinnlängd, se lösning markerat med blått. Se figur 13 nedan.

Sedan är frågan om det räcker med en bryggång, så att man kan hoppa över kortsidorna, då blir anläggningen billigare att bygga.

Flytkroppar bör väljas så att dessa får ett tilltalande utseende och kan kanske förses med ledlampor eller någon typ av dekoration på ytan.

Dvs antalet bryggor kan minskas om så önskas.



Figur 13. Alternativ utformning med endast längsgående brygga.

Kostnader

Enligt erhållen budgetoffert beräknas anläggandet av bryggorna med tillhörande sedimentationsskrämar enligt figur 12 uppgå till ca **1 800 000** kr.

Kostnaderna för ny dagvattenledning med dimension 1200 med en längd av ca 35 m med tillhörande vikter inklusive arbete bedöms uppgå till ca **500 000** kr.

Bilaga:

Döderhultsvägen och Länsmansängen/Fanérgatan PM Föreningensberäkningar, daterad 2022-12-13

Källor:

Dagvattenplan, Oskarshamns kommun, WSP 2021-03-09

Skärmbassäng i norra inre hamnen i Oskarshamns kommun, WSP 2016-04-13

- - - 0 0 - - -