

Bogserbåten 1 Dagvatten- och skyfallsutredning

Halmstads kommun



GRANSKNINGSHANDLING

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Datum
Uppdragsledare
Bitr. Uppdragsledare
Granskare
Dokumentreferens

Org. Nr. 556767-9849
Dagvattenutredning Bogserbåten 1
30060692
Halmstads kommun
2023-11-28
Jenny Håkansson
Felix Karlsson
Jenny Håkansson
\\Sehadfs002\projekt\21354\30060692_Dagvattenutredning_Bogserbåten_1\000\07_Arbetsmaterial\Bogserbåten
1.docx

Innehållsförteckning

1.	Inledning	4
1.1	Bakgrund och syfte	4
1.2	Orientering.....	5
1.3	Underlag och källor	6
2.	Metodik	7
2.1	Funktionskrav och förutsättningar för dagvattensystem	7
2.2	Miljö kvalitetsnormer för ytvatten.....	8
3.	Förutsättningar	9
3.1	Topografiska förhållanden.....	9
3.2	Geotekniska och geohydrologiska förhållanden	10
3.3	Recipient	11
3.4	Befintlig dagvattenhantering.....	13
4.	Skyfalls- och lågpunktsstudie	14
4.1	Ytliga rinnvägar	14
4.2	Lågpunktsanalys	15
5.	Beräkningar	16
5.1	Dimensionerande rinntid	16
5.2	Dimensionerande regnintensitet	16
5.3	Dimensionerande dagvattenflöden	17
5.3.1	Avrinningskoefficienter.....	17
5.3.2	Befintliga dagvattenflöden	17
5.3.3	Framtida dagvattenflöden	18
5.4	Erforderlig fördröjningsvolym	19
6.	Slutsatser och rekommendationer för kommande arbete	20

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Halmstad kommun ska i detaljplan prövas förändrad användning av befintlig bebyggelse och verksamhet för fastigheten Bogserbåten 1. Planområdet har en yta om ca 9100 m².

Planområdet är beläget i ett särskilt utsatt område för översvämningar då det ligger i nära anslutning till Nissan. Utöver detta har fastigheten en dagvattenhantering som följer en ovanlig process. I dagsläget avleds dagvatten till källaren för att därefter pumpas bort till det allmänna dagvattensystemet.

För fortsatt arbete med framtagande av detaljplanen behövs en dagvatten- och skyfallsutredning. Syftet med föreliggande rapport är att utreda de befintliga förutsättningarna för dagvatten och skyfall. Resultatet av utredningen ska sammanställas i en rapport.



Figur 1 Bogserbåten 1 ungefärliga läge. Planområdet utgörs av röd linje.

1.2 Orientering

Planområdet är beläget i området Söder intill Fiskaregatan och Amiralsgatan i närheten av centrala Halmstad. Detaljplaneområdet har en yta på ca 9100 m².



Figur 2 Lokalisering av planområde (Eniro, 2023).

1.3 Underlag och källor

Följande underlag och källor ligger till grund för utredningen:

- Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik Söderkaj (Befålet 2), (WSP, 2009)
- Översiktlig miljöteknisk markundersökning Blocktyget 6, Halmstad (WSP, 2008)
- Skyfallsmodellering Halmstad centrum, TUFLOW (Sweco, 2023)
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS), (2023)
- SGU Jordartskarta 1:25000-1:100000, (2023)
- Svenskt Vatten P104. (2011)
- Svenskt Vatten P105. (2011)
- Svenskt Vatten P110. (2016)

2. Metodik

2.1 Funktionskrav och förutsättningar för dagvattensystem

Dagvattensystemet ska utformas enligt branschstandard presenterad i Svenskt Vattens publikationer P110, P104 och P105. För att ta hänsyn till ett förändrat klimat med ökade nederbörds mängder, används en klimattfaktor på 1,3 (30% ökning av nederbördsintensiteten) vid beräkning av framtida dimensionerande flöden. Skyfallsflöde ska beräknas utifrån 100-årsregn.

I Tabell 1 syns ansvarsfördelning och rekommenderad återkomsttid som bör hanteras i dagvattenledningar enligt Svenskt Vatten. Utredningsområdet bedöms motsvara bebyggelsestypen "Tät bostadsbebyggelse", varefter dimensionerande flöden vid regn med återkomsttiderna 5 år (fylld ledning) och 20 år (trycklinje i marknivå) är rekommenderat för dimensionering.

Tabell 1 Ansvarsfördelning mellan kommun och VA-huvudman vid olika återkomsttider och typer av bebyggelse enligt P110. Dimensioneringskrav för aktuell bebyggelsestyp har markerats med grått.

	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid (år) för regn vid fylld ledning	Återkomsttid (år) för trycklinje i marknivå	Återkomsttid (år) för marköversvämning med skador på byggnader
Bostadsbebyggelse			
Gles bostadsbebyggelse	2	10	>100
Tät bostadsbebyggelse	5	20	>100
Centrum- och affärsområden	10	30	>100

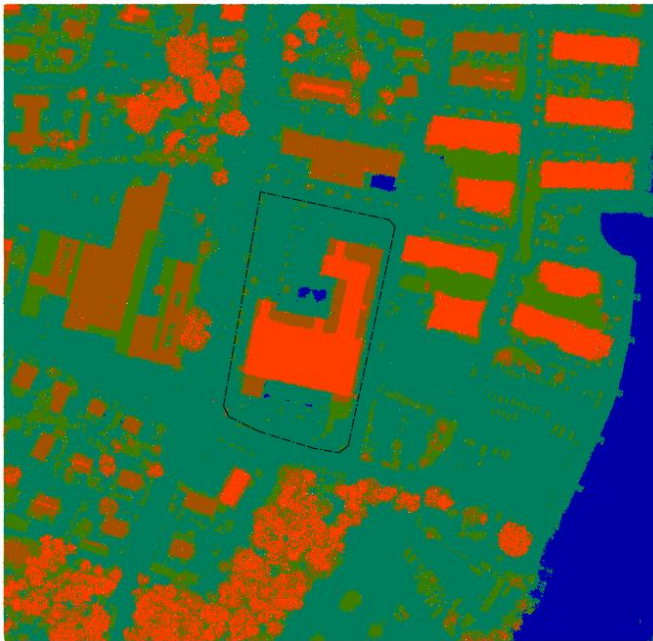
2.2 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för ekologisk status samt för kemisk status. Miljökvalitetsnormerna beskriver den önskade vattenkvaliteten för en vattenförekomst och tidpunkten för när den senast ska uppnås. Målet är att minst god status ska uppnås i samtliga vattenförekomster. För att fastställa miljökvalitetsnormer ska det först ske en statusklassning av berörd vattenförekomst. Statusklassningen är uppbyggd av olika kvalitetsfaktorer och de kan i sin tur bestå av olika parametrar. Tillståndet i vattenförekomsterna ska inte försämrats, det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

3. Förutsättningar

3.1 Topografiska förhållanden

Befintliga topografiska förhållande inom och kring planområdet visas i Figur 3. I området återfinns byggnader och hus vilket föranleder stora variationer i höjder. Planområdet är generellt platt och marknivån varierar mellan +1,0 och 3,0 m. Den blå ytan öster om planområdet är vattendraget Nissan.

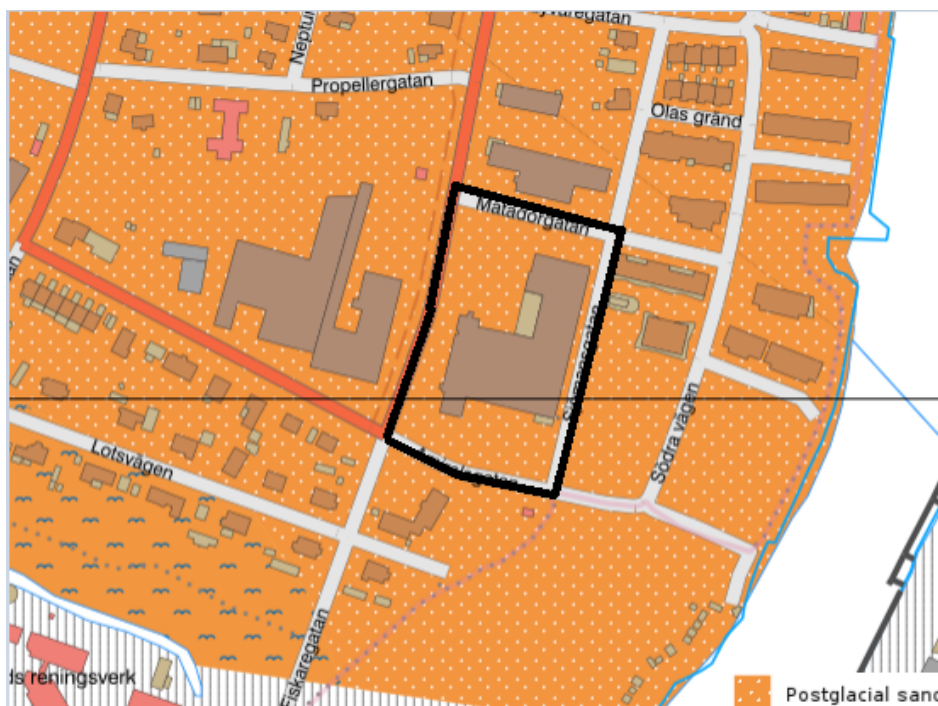


Höjdindelning			
Nummer	Min Z	Max Z	Färg
1	-8.00	1.20	
2	1.20	3.00	
3	3.00	6.00	
4	6.00	10.00	
5	10.00	38.00	

Figur 3 Befintliga marknivåer för planområdet och kringliggande mark. Svart område avser planområdesgräns.

3.2 Geotekniska och geohydrologiska förhållanden

Enligt Sveriges Geologiska Undersöknings (SGU) jordartskarta består planområdet uteslutande av postglacial sand, se Figur 4. Postglacial sand anges ha hög genomsläpplighet (SGU, 2023). Områden med hög genomsläpplighet lämpar sig väl för infiltrationsanläggningar då vatten naturligt infiltrerar i marken. Områden med låg genomsläpplighet kan innebära begränsade infiltrationsmöjligheter.



Figur 4 Översikt av jordartslager för planområdet och kringliggande områden. Svart linje anger ungefärligt planområdesgräns (SGU Jordartskarta, 2023).

Enligt framtagen geoteknisk markundersökning för Befålet 2 bedöms grundvattenytan ligga på ca +0,0 till +1,0 meter över havet. Eftersom området är närliggande till Nissan varierar nivåerna med årstider och nederbörd samt vattenståndet i Nissan och havet (WSP, 2009). Enligt framtagen miljöundersökning för Blocktyget 6 bedöms grundvattenytan ligga mellan 1,02 och 1,56 muu (meter under markytan). Grundvattenmätningar visar att den huvudsakliga flödesriktningen är mot öst eller sydost (WSP, 2008).

Grundvattennivån i området påverkar infiltrationsmöjligheterna. En hög grundvattennivå minskar tillgängligt markmagasin, eftersom hålrum då är fyllda med grundvatten. Vid hög grundvattennivå riskerar det även att det kan ske inläckage av grundvatten till dagvattenanläggningarna, vilket minskar dagvattenanläggningarnas magasineringsskapacitet.

3.3 Recipient

Detaljplanens recipient är vattendraget Nissan som mynnar ut i Laholmsbukten, se Figur 5. Nissan är en statusklassad vattenförekomst (ID WA88179174) och ska enligt EU:s ramdirektiv därmed uppnå god ekologisk och vattenkemisk status (VISS, 2023).



Figur 5 Vattenförekomsten Nissan (ID WA34165116) och slutrecipient Laholmsbukten (VISS Vattenkarta, 2022).

Miljö kvalitetsnormer för recipienten är att måttlig ekologisk ytvattenstatus ska uppnås till 2039. Vattenförekomsten påverkas av tätortsbebyggelse i direkt närhet till strandlinjen varav ett undantag görs från kravet att nå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är enbart kopplat till fysisk påverkan av bebyggelsen. God kemisk ytvattenstatus ska uppnås, med mindre stränga krav för bromerade difenyleter (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar, se Tabell 2.

Vattenförekomsten har vid senaste bedömning (2021-05-31, förvaltningscykel 3) ha måttlig ekologisk status. Vattenförekomsten bedöms ha måttlig status med anledning av övergödning, morfologiska förändringar och kontinuitet, flödesförändringar och försurning.

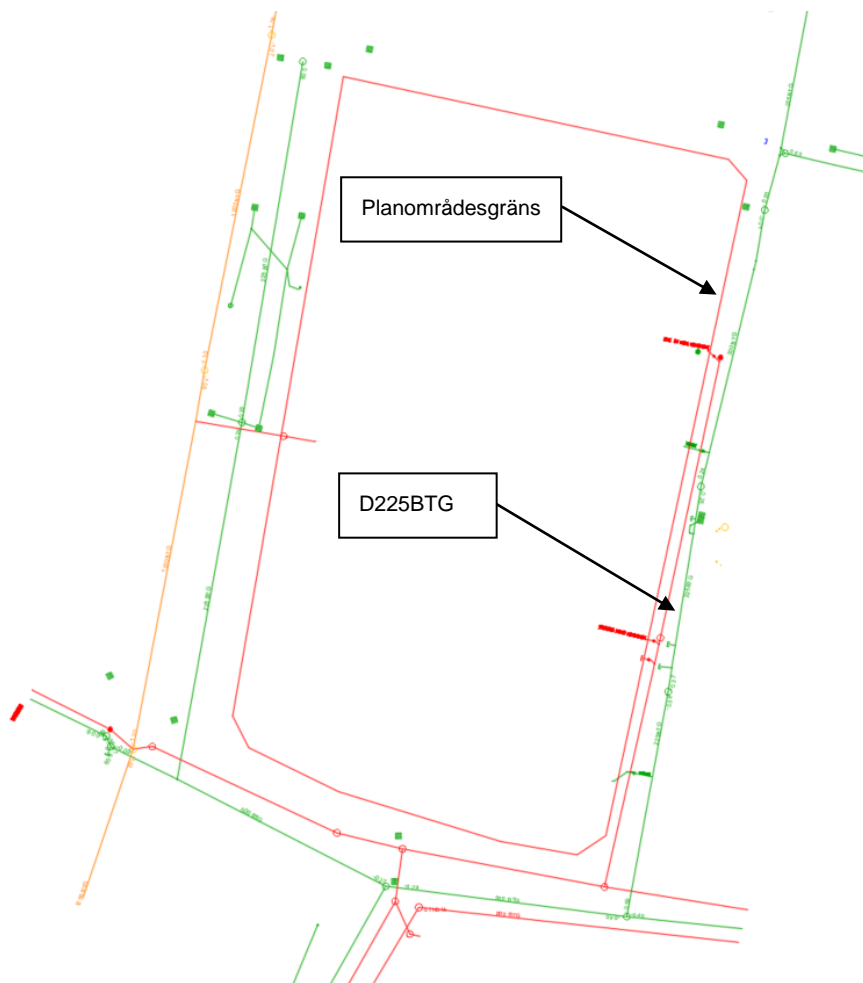
Vid den senaste bedömningen av vattenförekomstens kemiska status (2020-03-27, förvaltningscykel 3) anges vattenförekomsten ej uppnå god status på grund av kvicksilver, PBDE och TBT. Kviksilver och PBDE härleds till långväga luftburen spridning och atmosfärisk deposition, vilket generellt sänker statusen för samtliga Sveriges vattenförekomster till statusen *uppnår ej god*.

Tabell 2 Miljökvalitetsnormer och statusklassning av ekologisk och kemisk ytvattenstatus av recipienten Suseån (VISS, 2022).

Grundinformation		Ekologisk ytvattenstatus		Kemisk ytvattenstatus	
Vattenförekomst EU-ID	Namn	Ekologisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm och tidpunkt	Kemisk ytvattenstatus	Miljökvalitets-norm
WA34165116	Nissan	Måttlig	Måttlig ekologisk status 2039	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus (med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar)

3.4 Befintlig dagvattenhantering

Planområdet består huvudsakligen av hårdgjorda ytor som asfalt och tak. Dagvattenhanteringen följer en process som avleder planområdets dagvatten till källaren. Från källaren pumpas därefter dagvattnet till det allmänna dagvattensystemet. Mottagningsledningen är en betongledning med dimension 225 mm, se Figur 6.



Figur 6 Befintlig dagvattenhantering, interna VA-ledningar och pumpsystem finns inte i figuren.

4. Skyfalls- och lågpunktsstudie

Skyfall är ett ovanligt regn av hög intensitet som överskrider ledningsnätets avledande kapacitet och markens förmåga att infiltrera. Vatten avrinner då på markytan, följer lågstråk i terrängen och ansamlas i terrängens lågpunkter. Skyfall orsakar generellt sett störst problem i instängda områden. Ett instängt område är ett område där terrängen hindrar vatten från att ytligt rinna vidare innan vattennivån överskrider en viss tröskelnivå. Instängda områden är därför beroende av ledningsnätet för att kunna avvattnas. Skyfall kan även orsaka problem i de lågstråk vattnet följer. Vatten blir inte stillastående i skyfallsstråk, men beroende på hur terrängen ser ut kan det uppstå stora flöden och vattendjup.

Enligt P110 (Svenskt vatten, 2016), ska ny bebyggelse anpassas efter 100-årsregn, d.v.s. ett regn med 100 års återkomsttid. Skyfallsstudien i denna utredning är utförd med modellering i TUFLOW. Lågpunktsanalysen och ytliga rinnvägar presenterade nedan bygger på ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,3. Modellen är en kopplad skyfallsmodell vilket innebär att markmodellen är kopplad till ledningsnätet.

4.1 Ytliga rinnvägar

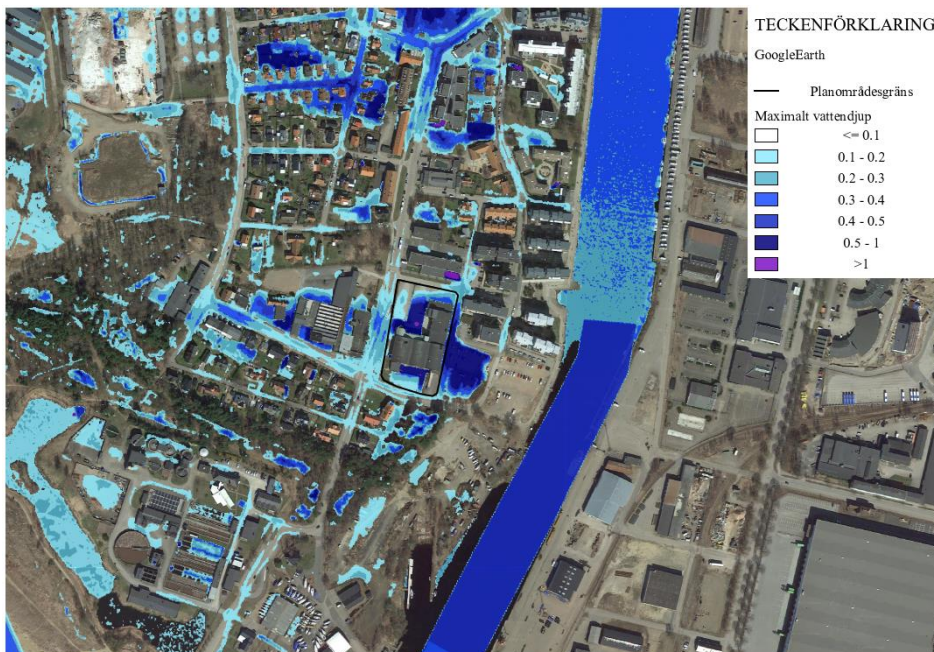
Ytliga rinnvägar i händelse av ett skyfall inom och i närheten av planområdet redovisas i Figur 7. I figuren redovisas ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,3, ju mörkare röd färg på skyfallsstråket desto mer intensivt är det. Inom planområdet återfinns ett betydande skyfallsstråk som passerar utanför byggnadens entré. Skyfallsstråket avrinner från Amiralsgatan till Fiskaregatan för att sedan rinna genom planområdet mot Sjömansgatan.



Figur 7 Ytliga rinnvägar vid händelse av skyfall. Modellering utförd av Sweco i TUFLOW.

4.2 Lågpunktsanalys

En lågpunktsanalys har utförts för att skapa en uppfattning om var det finns risk för ståendes vatten i händelse av ett kraftigt regn. Inom och i närheten av planområdet återfinns betydande lågpunkter, se Figur 8. Enligt utförd skyfallsmodellering kommer ett vattendjup >1 m inställa sig intill entrén och runt om huset vid händelse av ett skyfall. När parkeringsytan nått sin tröskel följer vattnet Sjömansgatan öster om planområdet. Enligt analysen finns risk att dagvatten inställer sig mot fastigheten även längs Sjömansgatan.



Figur 8 Lågpunktsanalys för ett 100-årsregn inklusive klimattfaktor 1,3. Modellering utförd av Sweco i TUFLOW.

5. Beräkningar

Dagvattenberäkningar har utförts för att jämföra befintliga och uppskattade framtida flöden. Eftersom detaljplanens utformning och hårdgörandegrad förblir oförändrad är det endast klimatfaktorn som påverkar dagvattenflöden.

5.1 Dimensionerande rinntid

En bedömning av genomsnittlig vattenhastighet inom planområdet har gjorts utifrån angivna ungefärliga rinhastigheter i Svenskt Vatten P110 (2016).

Dimensionerande rinhastighet för befintligt och framtida planområde bedöms vara 1 m/s då avrinning sker huvudsakligen i ledningar. Dimensionerande rinntid, och därmed även regnvaraktighet för planområdet har beräknats till att understiga 10 minuter.

Svenskt vattens rekommendation är att inte använda en varaktig som understiger 10 minuter. Dimensionerande rinntid för befintligt och framtida område fastställs därmed till 10 minuter.

5.2 Dimensionerande regnintensitet

Dimensionerande regnintensitet har beräknats med Dahlströms ekvation för ett 20- och 100-årsregn med varaktigheterna 10 minuter, se Tabell 3. Varaktighet baseras på dimensionerande rinntider enligt 5.1 Dimensionerande rinntid.

Tabell 3 Dimensionerande regnintensitet för 20- och 100-årsregn med varaktighet 10 minuter. Regnintensiteter är beräknade exklusive klimatfaktor.

Återkomsttid [år]	Regnintensitet 10 min [l/s, ha]
20	287
100	489

5.3 Dimensionerande dagvattenflöden

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för regn med 20- och 100-års återkomsttid med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

5.3.1 Avrinningskoefficienter

Avrinningskoefficienter har valts i enlighet med *Tabell 4.8* och *Tabell 4.9* i Svenskt Vattens publikation P110. Se *Tabell 4* för avrinningskoefficienter som använts i nedanstående beräkningar för respektive markanvändning.

Tabell 4 Avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vattens publikation P110 Tabell 4.8 och Tabell 4.9 (Svenskt Vatten P110, 2016)

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Tak	0,9
Väg (asfaltsyta)	0,8
Parhus/radhus	0,4
Grönyta	0,1

5.3.2 Befintliga dagvattenflöden

Befintliga dagvattenflöden för ett 20- och 100-årsregn har beräknats enligt *Tabell 5* och *Tabell 6*. Dagvattenflöden uppgår till ca 205 och 345 l/s respektive. Klimatfaktor är exkluderat i beräkningar av befintliga dagvattenflöden.

Tabell 5 Befintliga dagvattenflöden för ett 20-årsregn.

Markanvändning 20-årsregn	Area	φ	A_{red}	i_A	q_d
	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	[l/s]
Tak	0,38	0,9	0,35	287	99
Asfaltsyta	0,44	0,8	0,35	287	101
Grönyta	0,083	0,1	0,008	287	2
Totalt	0,91		0,71	287	203

Tabell 6 Befintliga dagvattenflöden för ett 100-årsregn.

Markanvändning 100-årsregn	Area	φ	A_{red}	i_A	q_d
	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	[l/s]
Tak	0,38	0,9	0,35	489	169
Asfaltsyta	0,44	0,8	0,35	489	173
Grönyta	0,083	0,1	0,008	489	4
Totalt	0,91		0,71	489	346

5.3.3 Framtida dagvattenflöden

Dagvattenflöden har beräknats enligt Tabell 7 och Tabell 8 för ett 20- respektive 100-årsregn under framtida förhållanden. Eftersom detaljplanens byggrätt inte avses förändras är det endast klimatfaktorn som har inverkan på dagvattenflöden. Dagvattenflöden uppgår till ca 265 och 450 l/s för 20- och 100-årsregnet.

Tabell 7 Framtida dagvattenflöden för ett 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,3.

Markanvändning	Area	φ	A_{red}	$i\dot{A}$	K_f	q_d
20-årsregn	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	-	[l/s]
Tak	0,38	0,9	0,35	287	1,3	129
Asfaltsyta	0,44	0,8	0,35	287	1,3	132
Grönyta	0,083	0,1	0,01	287	1,3	3
Totalt	0,91		0,71	287	1,3	264

Tabell 8 Framtida dagvattenflöden för ett 100-årsregn inklusive klimatfaktor 1,3.

Markanvändning	Area	φ	A_{red}	$i\dot{A}$	K_f	q_d
20-årsregn	[ha]	-	[ha]	[l/s, ha]	-	[l/s]
Tak	0,38	0,90	0,35	489	1,3	220
Asfaltsyta	0,44	0,80	0,35	489	1,3	225
Grönyta	0,083	0,10	0,01	489	1,3	5
Totalt	0,91		0,71	489	1,3	450

5.4 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats utifrån förväntade ökande flöden. Eftersom detaljplanen inte avser att förändra byggrätten är det endast klimatfaktorn som genererar förhöjda flöden.

Fördröjningsvolymen motsvarar den maximala skillnaden mellan tillrinning och avtappning. Fördröjningsvolym har beräknats enligt dimensionerande 20-årsregn inklusive klimatfaktor 1,3. Maximalt utloppsflöde från området har ansatts till befintligt dagvattenflöde, dvs 203 l/s.

För att inte förväntade framtida klimatförändringar ska belasta det befintliga dagvattensystemet ytterligare erfordras en magasinsvolym om ca 48 m³.

6. Slutsatser och rekommendationer för kommande arbete

Detljplanen Bogserbåten 1 avser endast att förändra användningen inom fastigheten och inte dess utformning eller byggrätt. Följande rapport har utförts för att utreda förutsättningarna för dagvatten och skyfall.

Planområdets recipient har enligt senaste bedömning måttlig ekologisk status samt att den kemiska ytvattenstatusen uppnår ej god status. God ekologisk ytvattenstatus ska uppnås 2039 samt god kemisk ytvattenstatus ska uppnås (med undantag för PBDE, kvicksilver och kvicksilverföreningar) enligt gällande miljö kvalitetsnormer.

Enligt utförd skyfallsmodellering återfinns ett skyfallsstråk som rinner utanför byggnadens entre. Skyfallsmodelleringen visade även på att det förekommer risk för ståendes vatten runt byggnaden. Eftersom området är låglänt finns risker kopplade till intensiv nederbörd vilket utförd modellering belyser. Det rekommenderas att utreda säkerhet kring utrymningsvägar samt utreda risker för byggnaden kopplat till höga vattennivåer runt byggnaden.

Det dimensionerande regnet för Bogserbåten är ett klimatanpassat 20-årsregn. Det motsvarar drygt 200 l/s, vilket är mer än vad huvudledningen för dagvatten i gatan har kapacitet för. Det är okänt vilken pumpkapacitet Bogserbåtens dagvattenpump besitter, men den är rimligen lägre än 200 l/s.

Vid ett regntillfälle med 20 års återkomsttid samlas troligen dagvattnet på fastigheten intill byggnaden, då den är placerad i en lågpunkt, och pumpas efterhand till ledningen i gatan. Möjligen infiltreras delar av vattnet eller leds bort under mark, men eftersom byggnaden ligger i en lågpunkt avrinner troligtvis inget vatten på ytan från fastigheten. Enligt uppgift har fastigheten inga problem med dagvatten.

Beräknade dagvattenflöden ökar i ett framtida scenario med anledning av den använda klimatfaktorn på 1,3. För att ta höjd för ökade framtida flöden erfordras en fördröjningsvolym om ca 48 m³.