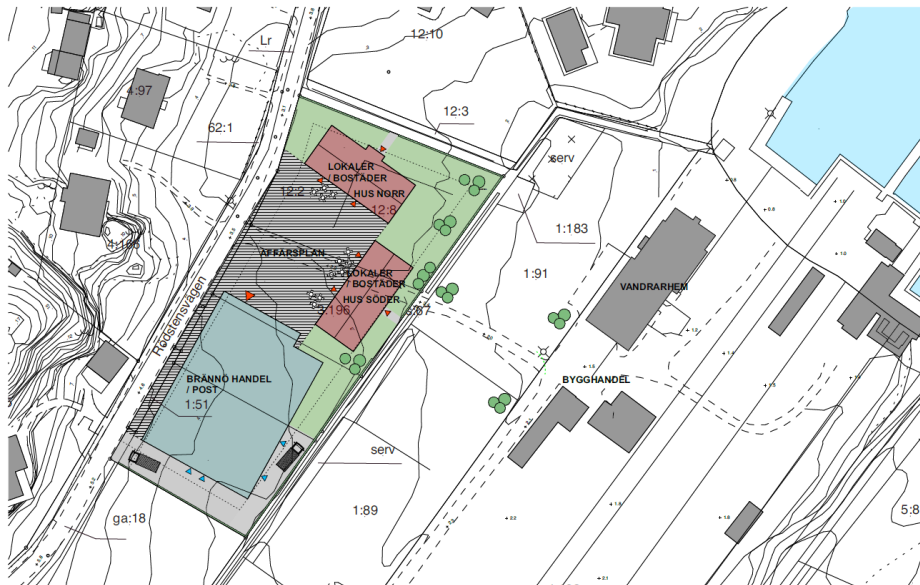


2018-03-16

Dagvattenutredning/skyfallsutredning



Projekt: *Detaljplan för Brännö Handel*

Handläggare:

Kvalitetsgranskare skyfall:

Kvalitetsgranskare dagvatten:

Linnea Lundberg, Kretslopp och vatten

Dick Karlsson, Kretslopp och vatten

Helena Frohm



Göteborgs Stad

Kretslopp och vatten



Utveckling och projektavdelningen
Enheten för Regn, Rening, Recipient

Sammanfattning

Denna dagvatten- och skyfallsutredning har tagits fram för att utvärdera dagvatten- och skyfallsrelaterade frågor i samband med detaljplanearbetet för Brännö Handel. Planen omfattar byggnation av två flerbostadshus och 1200 m² för verksamheter och handel.

Föreslagen bebyggelse är placerad utifrån de naturliga avrinningsvägarna. De två bostadshusens placering skulle behöva justeras något för att ta hänsyn till avrinningen. Alternativt krävs en skyfallsled i områdets norra del för att undvika att stora mängder vatten samlas vid bebyggelsen vid skyfall. Det är också viktigt att byggnaderna placeras på en nivå så att det är minst 0,2 m marginal till högsta vattennivå vid skyfall. Planområdet påverkas också av höga vattennivåer i hav men det inkluderas inte i denna utredning.

För att uppnå reningskraven föreslås att dagvattnet från planområdet avleds ytligt och rinner över en så kallad översilningsyta. En översilningsyta på 140 m² placerad längs områdets sydvästra gräns uppskattas ge tillräcklig rening för att nå riktvärdena för dagvatten.

Simulering visar att föroreningshalterna i dagvattnet ökar efter exploatering, men med rening uppnås riktvärdena för alla ämnen utom fosfor. Fosforhalterna i utgående dagvatten reduceras jämfört med dagens halter. Totalmängderna av dagvattenburna föroreningar från området är små och efter rening görs bedömningen att planområdet inte försämrar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vatten.

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett markavvattningsföretag.



Innehållsförteckning

Projektbeskrivning.....	4
Syfte och huvuddrag.....	4
Områdesbeskrivning.....	4
Förutsättningar.....	5
Geoteknik och markmiljö.....	7
Höga vattennivåer.....	8
Fördröjningskrav	8
Reningskrav.....	8
Hydraulik.....	9
Dimensionerande flöden.....	9
Klimatanpassning	10
Bedömning av planens lämplighet utifrån skyfall/avrinningsvägar	10
Förslag dagvatten- och skyfallshantering.....	11
Dagvattenkvalitet.....	13
Resultat från föroreningsmodellering.....	13
Miljökvalitetsnormer	14
Dikningsföretag	14



Projektbeskrivning

Syfte och huvuddrag

Syftet med utredningen är att ta fram förslag på hur dagvattnen och skyfall inom planområdet kan hanteras på ett hållbart sätt. Det innebär att bl.a. fördröjning, rening och avledning av skyfall studeras.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra ny och större livsmedelsbutik på Brännö, några mindre butikslokaler samt ca. 6-12st bostäder. Planområdet ligger vid Rödstensvägen som utgör del av det huvudstråk som sammanbinder öns två färjelägen.

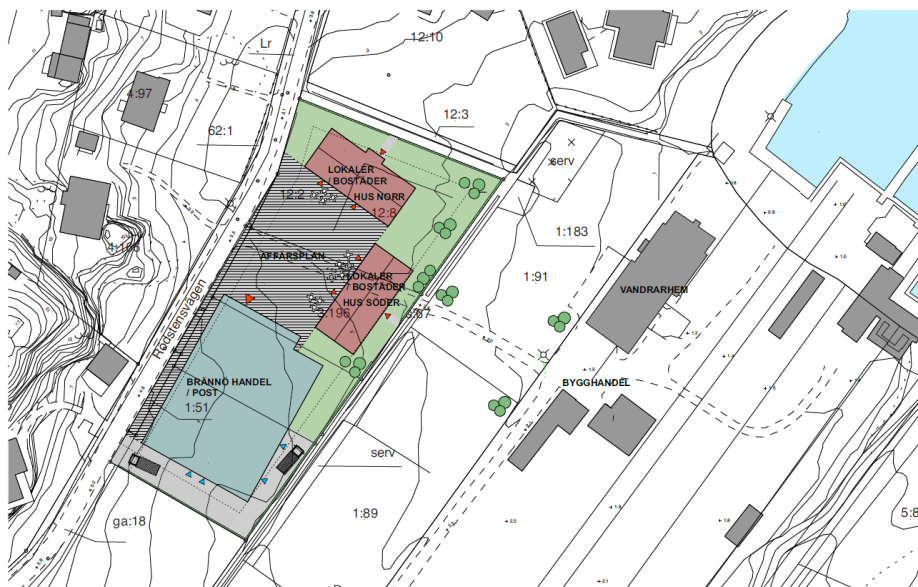
Områdesbeskrivning

Planområdet omfattar cirka 0,4 hektar och marken ägs av kommunen. Området avgränsas av Rödstensvägen i väst och Brännö varv i öst.

Marken nyttjas idag för bete. Efter exploatering kommer planområdet att bestå av ett centrumområde med handel och bostäder. Detaljplanen innebär ca. 6-12 st tillkommande bostäder och 1200 m² verksamheter, se Figur 2. Planområdet ligger inom avrinningsområdet för havet, Rivö Fjord, som är ett ekologiskt känsligt område där det bland annat finns Ålgräs och Nating.



Figur 1. Detaljplanens utbredning.



Figur 2 Illustration över planområdet.

Förutsättningar

Det finns en dagvattenledning norr om planområdet som avleder vatten från diken längs Rödstensvägen ned mot havet. Idag ligger planområdet utanför VA-huvudmannens verksamhetsområde för dagvatten. Det innebär att kommunen inte har skyldighet att ta omhand dagvattnet utan det är fastighetsägarens ansvar.

Det finns ett dike sydväst om planen dit det vatten som inte infiltrerar i marken rinner naturligt, se Figur 3. Diket är en samfällighet som avleder vatten från ett stort antal fastigheter på Brännö. Fastigheterna inom denna plan, Brännö 3:196, 3:197, 3:198, 12:8, är inte inskrivna i samfälligheten (enligt infovisaren) men det är däremot ”moderfastigheterna” som dessa fastigheter blivit avstyckade ifrån (Brännö 3:49, 12:2).



Figur 3 Visar diket som går längs den sydvästra gränsen för planområdet och är en samfällighet. Gula linjer är höjdkurvor som visar att dagvattnet naturligt rinner åt nordväst.

De naturgivna förutsättningarna i topografin innebär att ytliga rinnvägar uppstår inom planområdet vid större regn, se Figur 4. För att undvika problem med instängda områden och översvämningar är det viktigt att de naturgivna rinnvägarna inte blockeras. Enligt illustrationsritningen, Figur 2, är båda bostadshusen olämpligt placerade ur detta perspektiv.



Figur 4 visar naturgivna förutsättningar för ytlig avrinning (blå linjer) enligt befintliga förhållanden.

Geoteknik och markmiljö

Enligt de undersökningar som gjorts inom detaljplanen består planområdet enligt SGU:s jordartskarta av lera, men även mindre områden med berg i dagen eller nära markytan ingår i dess nordvästra och sydvästra del. Det finns inga uppgifter om lerdjup i SBK:s jordartskarta.

Marken inom planområdet klassas till stor del som lågriskområde med avseende på radon då den utgörs av lera, medan de områden som utgörs av berg i dagen klassas som normalriskområden med avseende på radon.

Eftersom marken består av lera och berg är infiltration av dagvatten inte möjligt utan underliggande dräneringsledning.



Höga vattennivåer

Planområdets norra del kan komma att påverkas av höga havsnivåer, se Figur 5. Länsstyrelsen har nya riktlinjer gällande höjda vattennivåer vilket måste beaktas i planarbetet men ligger utanför denna utredning.



Figur 5 Rött område markerar utbredningen för höjda vattennivåer. Orange visar utbredning för skyfall.

Fördröjningskrav

Inom verksamhetsområdet har Göteborgs stads krav på att 10 mm dagvatten per kvadratmeter hårdgjord yta ska fördröjas, vilket i detta fall innebär ca 25 m³. Staden rekommenderar att fördröjningen genomförs även om området inte ingår i verksamhetsområdet, för att skapa ett mer robust system. Dialog bör föras med samfälligheten för befintligt dike om någon fördröjning krävs för att få ansluta dit.

Reningskrav

Eftersom planområdet ligger inom södra skärgården där det inte finns någon biltrafik och att det som ska byggas, bostäder och handel, inte i sig är någon



förorenande verksamhet bedöms planområdet som en mindre belastad yta vad gäller de avvattnande ytornas föroreningsbelastning. Grunda känsliga vikar i kustvattnet räknas som en mycket känslig recipient vilket medför att matrisen i Tabell 1 visar att enklare rening ska användas. Exempel på enklare rening är översilningsytor och gräsdiken.

Tabell 1. Matris för dagvattenrening. Blå celler markerar de fall som behöver anmälas till Miljöförvaltningen. Avstämt med Miljöförvaltningen 161027.

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning
Mindre känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

Hydraulik

Dimensionerande flöden

För beräkning av befintligt dagvattenflöde har återkomsttiden 20 år valts för trycklinje i marknivå vid tät bostadsbebyggelse enligt P110. Dimensionerande regnvaraktighet är 10 min. Räknat med rationella metoden blir regnintensiteten därmed 287 l/s • ha.

Den reducerade arean beräknades genom att multiplicera arean för varje delområde med avrinningskoefficienten för det delområdet. För befintligt flöde uppskattas ytan bestå av ängsmark/gräs. Efter exploatering kommer området bestå av en affärsplan som antas vara asfalt, tre olika taktytor samt grönytor kring bostäderna (utifrån Idéskiss Brännö Handel 2018-02-22), se Tabell 2.

Tabell 2. Beräkning av reducerad area, före och efter exploatering.

Delområde	Area före [m ²]	Area efter [m ²]	Avrinningskoefficient	Reducerad area före [m ²]	Reducerad area efter [m ²]
Gräsyta	3600	700	0,1	360	70
Tak		1400	0,9		1260
Asfaltsyta		1500	0,8		1200
Totalt	3600	3600		360	2530

Det dimensionerande flödet beräknades enligt ekvation 1 nedan. Före exploatering används klimatkfaktor på 1 och efter exploatering på 1,25 för att kompensera för förhöjda regnintensiteter på grund av förväntade klimatförändringar.

$$Q_{\text{dim}} \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \right] = \text{regnintensitet} \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \cdot \text{ha} \right] \cdot \text{reducerad area} [\text{ha}] \cdot \text{klimatkfaktor} \quad (1)$$



Dimensionerande flöde för området före exploatering blir enligt ekvation ovan 10 l/s.

Dimensionerande flöde för området efter exploatering blir enligt ekvation ovan 90 l/s vilket innebär att flödet ökar med ca 80 l/s jämfört med befintligt flöde. Ca 20 l/s av ökningen beror på klimatfaktorn. Exploateringen innebär alltså en stor ökning i avrinning av dagvatten från området. Det innebär att diket nedströms kommer att få ett högre flöde och om det inte är anpassat för det finns risk för översvämningar.

Klimatanpassning

Bedömning av planens lämplighet utifrån skyfall/avrinningsvägar

Enligt Förslag till översiktsplan för Göteborg, tillägg för översvämningsrisker (2017-12-19) får det max stå 0,2 m vatten på vägarna för att de ska räknas som framkomliga. För nya byggnader ska det finnas en marginal på 0,2 m från stående vatten vid skyfall och till underkant golvbjälklag och vital del nödvändig för byggnadsfunktion.

Resultatet av Göteborgs stads skyfallsmodell visas i Figur 6. Modellen visar på ytlig avrinning vid klimatanpassat regn med 100 års återkomsttid. Resultatet visar att det samlas 0,1-0,3 m vatten i de norra delarna av planområdet. Platsen vattnet samlas överensstämmer med den naturliga avrinningsväg som går igenom området och som syns i Figur 4.



Figur 6 Utdrag ur skyfallsmodellen, planområdet markerat i rött.

Idag går den naturliga vattenvägen genom området och vatten samlas inom planområdet, vilket innebär en risk vid nybyggnation. Bostadshuset som planeras i norra delen av planen ligger idag delvis inom vattensamlingen för skyfall och den naturliga avrinningsvägen. För att det inte ska bli problem vid skyfall bör husets placering ändras något, alternativt justera terrängen så att vattnet naturligt leds förbi norr om huset och planområdet. Den naturliga vattenvägen har relativt stor lutning så möjligheterna att



anpassa terrängen behöver studeras vidare. Det är också viktigt att marken där huset står har en höjdsättning så att det inte riskerar att översvämmas.

Förslag dagvatten- och skyfallshantering

Som nämnts tidigare är föreslagen placering av byggnaderna inte optimal ur ett avrinningsperspektiv utan skär av avrinningsvägar vilket kan leda till översvämningsproblematik. Ett förslag på en ungefärlig placering av byggnaderna som är anpassade till avrinningsvägarna visas i Figur 7.



Figur 7 visar alternativa placeringar på byggnader som tar hänsyn till de naturgivna förutsättningarna så att inte avrinningsvägar stoppas av hus.

Om byggnadernas placering inte går att flytta behöver man säkerhetsställa att byggnaderna inte översvämmas genom att skapa en skyfallsled runt planerad byggnad och genom höjdsättning se till att vatten inte samlas kring huset. Figur 8 illustrerar den yta som måste sänkas för att få en skyfallsled runt planerad bebyggelse.

Som tidigare nämnts ska dagvattnet från området genomgå enklare rening. Öppna dagvattenlösningar är att föredra då systemet blir mer robust och rening av dagvattnet sker via infiltration.

Den naturliga lösningen är att ytligt avleda dagvattnet till diket söder om planen men för att klara reningskraven och inte riskera att försämma miljö kvalitetsnormerna behöver det först genomgå rening. En översilningsyta på 140m² uppfyller reningskraven och placeras

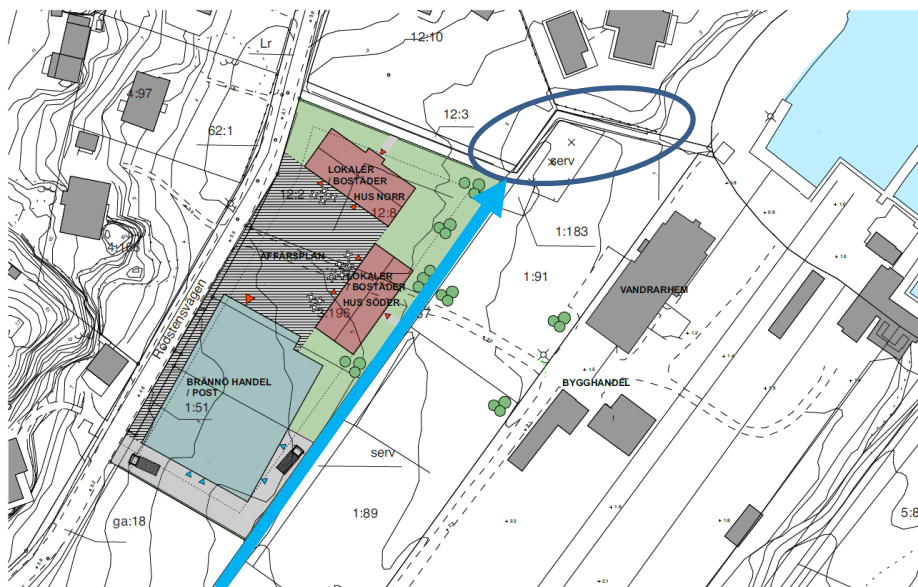


lämpligen sydväst om bebyggelsen längs med diket, se Figur 8. Dagvattnet leds alltså ytligt från hårdgjorda ytor och tak ut på en gräsyta som sluttar mot diket i sydväst. Dialog behöver föras med samfälligheten om att få avleda dagvattnet till diket och om de har några krav på fördröjning.



Figur 8 Gröna pilar illustrerar ytlig avledning av dagvattnet till en översilningsyta markerad i grönt. Ljusblå pil visar befintligt samfällighetsdike. Blå yta i norr visar ett ungefärligt stråk som behöver sänkas för att skyfall på ett säkert sätt ska ledas runt bebyggelsen.

Ett alternativ, eller komplement, till översilningsytan för att uppnå ytterligare rening är att inkludera ett lite större område i planen och skapa en storskalig reningslösning för allt vatten i det befintliga diket för samfälligheten, se Figur 9. Denna lösning skulle innebära en ännu större miljönytta än att utföra ytterligare åtgärder på kvartersmark.



Figur 9 Ljusblå pil visar befintligt dike. Mörkblå oval visar område som kan utredas vidare för storskalig reningslösning av dagvattnet från diket.

Dagvattenkvalitet

Resultat från föroreningsmodellering

Tabell 1 visar att fosfor (P), kväve (N) och lösta partiklar (SS) överstiger riktvärden i befintlig situation medan resterande värden ligger under. Eftersom området idag är betesmark (djurhållning) kommer en exploatering innebära både ökade flöden och större föroreningshalter. Eftersom det inte finns någon biltrafik i området och kringliggande bebyggelse är villaområde modelleras även planområdet som villaområde i StormTac.

Modellering av situationen efter exploatering visar att riktvärden överstigs för näringsämnen, koppar, zink och lösta partiklar (SS). Genom att låta dagvattnet från planområdet rinna över en översilningsyta på 140 m² uppnås dock riktvärden för samtliga ämnen utom fosfor (P). Fosforhalten efter rening ligger under befintlig modellerad halt.



Tabell 1. Föroreningshalter (dagvatten+basflöde)

Föroreningshalter (ug/l). Jämförelse mot riktvärde där fetmarkerade siffror visar överskridelse av riktvärde

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT	TOC
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Före exploatering	280	2800	3.1	9.1	19	0.15	1.1	0.38	0.0034	48000	110	0	0.0016	8100
Efter exploatering	130	1300	5.9	13	55	0.29	3.4	4.7	0.011	29000	240	0.030	0.0016	7200
Efter exploatering översilning	93	920	1.9	7.4	29	0.11	1.4	1.9	0.0084	11000	100	0.0085	0.00083	7200
Riktvärde	50	1250	14	10	30	0.40	15	40	0.050	25000	1000	0.050	0.0010	12000

I tabell 2 redovisas totalmängderna som släpps ut före och efter exploatering. Det kan konstateras att mängderna är mycket små både före och efter exploatering. Totalmängderna minskar efter rening för majoriteten av ämnena men ett fåtal ökar. Dock kommer ytterligare rening att ske i diket som avleder vattnet ut mot recipienten.

Om ytterligare rening bedöms behövas föreslås en större anläggning för allt dagvatten i samfällighetens dike eftersom det skulle ha en bättre miljöeffekt.

Tabell 2. Föroreningsmängder från planområdet kg/år.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP	TBT	TOC
	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år	g/år
Före exploatering	360	3700	4	12	25	<1	1	<1	<1	63000	150	0	<1	11000
Efter exploatering	190	1900	8,4	19	79	<1	4,8	6,7	<1	42000	350	<1	<1	10000
Efter rening	130	1300	2,8	11	42	<1	2	2,7	<1	15000	140	<1	<1	10000

Miljökvalitetsnormer

Recipienten är klassad enligt miljökvalitetsnormer. Rivö Fjord har problem med övergödning, miljögifter, morfologiska förändringar och kontinuitet och främmande arter. År 2016 hade Rivö fjord god kemisk status med undantag för överallt överskridande ämnen och måttlig ekologisk status. Målet att uppnå god ekologisk status har en tidsfrist till 2027 då även tributyltennföreningar ska vara åtgärdade.

Med avseende på miljökvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för Rivö Fjord negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna är så små och halterna som kommer via dagvattnet så låga.

Dikningsföretag

Dagvattnet från planområdet avleds inte till ett dikningsföretag.