



Stenungsunds
kommun



Spekeröds handelsområde och verksamheter, Jörlanda-Berg 1:66 m.fl.

VA- och dagvattenutredning till detaljplan

2019-03-12

Spekeröds handelsområde och verksamheter, Jörlanda-Berg 1:66 m.fl.
VA- och dagvattenutredning till detaljplan

2019-03-12

Beställare: Stenungsunds kommun
Strandvägen 15
444 82 STENUNGSUND

Beställarens representant: Marcus Broman, Anders Hulterström

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare: Herman Andersson
Handläggare: Jennifer Löfvendahl, Petter Mogenfelt

Uppdragsnr: 104 09 85

Filnamn och sökväg: n:\104\09\1040985\5 arbetsmaterial\01 dokument\r\va-
och dagvattenutredning.doc

Kvalitetsgranskad av: Herman Andersson

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

1	Orientering	4
2	Befintliga förhållanden	6
2.1	Befintlig VA-hantering	6
2.2	Befintlig dagvattenhantering	6
2.2.1	Anråsån	12
2.2.2	Markavvattningsföretag Bråland Västergård m.fl. TF 1935.....	13
2.2.3	Befintliga dagvattenflöden	14
3	Föreslagna VA-system	15
3.1	Framtida dricksvattenförsörjning	15
3.2	Framtida spillvattenhantering	16
3.3	Framtida dagvattenhantering	16
3.3.1	Framtida dagvattenflöden	17
3.3.2	Fördröjning och rening av dagvatten	17
3.3.3	Höjdsättning.....	29
3.3.4	Föroreningsberäkning	29
4	Slutsats.....	37
Bilaga 1.	Befintlig VA- och dagvattenhantering	
Bilaga 2.	Förslag till VA- och dagvattenhantering	

1 Orientering

På uppdrag av Stenungsunds kommun har Norconsult AB upprättat föreliggande VA- och dagvattenutredning till detaljplan för Handelsområdet Jörlanda-Berg i Stenungsunds kommun. Planområdet är beläget öster om E6:an i anslutning till Stora Högamotet, se figur 1. Planområdets södra gräns utgörs av fastighetsgränsen för fastigheten Jörlanda-Berg 1:66, vilken utgör den största delen av planområdet, men även fastigheterna Jörlanda-Berg 2:2, 2:3, 2:4, 1:92 samt del av Dyrtorp 1:4 ingår. I öster begränsas planområdet av området ”NRO 14121 Svartedalen med Anråsån” vilket utgör riksintresse för naturvård (Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2008) och i norr gränsar planområdet mot befintliga verksamheter samt väg 650.



Figur 1. Planområdets ungefärliga placering och utbredning (Stenungsunds kommun, Gestaltningsprogram, 2018)

Området utgörs idag i huvudsak av obebyggd öppen ängsmark med en skogsrیدا i öster. På några av de mindre fastigheterna finns byggnader som är eller tidigare har varit bostadshus alternativt uthus. Planen skall möjliggöra en utveckling av volymhandel inklusive livsmedel och kontor för dessa verksamheter. I norr planeras Handelsområdet utgöras av snabbmatsrestauranger och/eller butiker med tillhörande kontor till en yta om ca 20 000 m². Även i söder möjliggör planen handel och kontor men även småindustri kan bli aktuellt. I nordväst planeras för utbyggnad av befintlig industri längs infarten till området. Marken omkring byggnaderna planeras utgöras av personbilsparkeringar och gator för tunga transporter och avlastningsplatser. Gator för bil-, lastbil-, gång- och cykeltrafik planeras byggas om inom ramen för planen.

Föreliggande utredning ämnar beskriva befintliga förhållanden avseende vattenförsörjning, spillvattenavledning samt hantering av dagvatten samt ge förslag på framtida anläggningar för att få till stånd en hållbar VA- och dagvattenhantering. Utredningen ämnar även belysa eventuella svårigheter, men även möjligheter, med planen avseende dagvattenhanteringen och ge förslag på konkreta, hållbara lösningar.

2 Befintliga förhållanden

För att beskriva de befintliga förhållandena har kartmaterial som tillhandahållits av Stenungsunds kommun studerats och platsbesök genomförts. Tillhandahållet och utarbetat ritningsmaterial är ritat i koordinatsystemet SWEREF 99 12 00 i plan och angivna höjder avser höjdsystemet RH2000.

2.1 Befintlig VA-hantering

Kommunala ledningsnät för vatten och spillvatten finns ej utbyggt inom hela planområdet. Dock finns kommunala ledningsnät för vatten, spillvatten och dagvatten i infartsvägen till verksamheterna vid Stora Högamotet, som slutar invid fastigheten Dyrtorp 1:95, nordväst om planområdet, se bilaga 1.

2.2 Befintlig dagvattenhantering

För att erhålla en så bra bild som möjligt av områdets befintliga dagvattenförhållanden har tillhandahållet ritningsmaterial studerats och en översiktlig inventering i fält genomförts. Inventeringen genomfördes den 11 augusti 2015 och därefter har platsbesök genomförts vid ytterligare ett par tillfällen. Vid inventeringstillfället 2015 var växtligheten för omfattande inom och utanför planområdet för att lokalisera trummor och övriga vattenvägar. Timmarna innan inventeringstillfället råde ostadigt väder med regnskurar över området, dock syntes inget vatten i diken eller lågstråk. Stående vatten var endast synligt i den norra delen av planområdet, där lokala lågpunkter i markytan skapats av fordonstrafik, se figur 2.



Figur 2. Omgivningsbild över norra delen av planområdet där dagvatten samlats i lokala lågpunkter

Dagvatten från den nordligaste delen av planområdet avrinner till befintligt kommunalt dagvattenledningsnät i infartsvägen till verksamheterna vid Stora Högamotet. Via ledningsnätet avrinner dagvattnet vidare norrut till Fråstorpsbäcken som på västra sidan om E6 och järnvägen, inhyser lek- och uppväxtområden för öring. Bäckens utlopp är i Hakefjorden.

Dagvatten från södra och östra delarna av höjdpaketet i norr avrinner till en befintlig sumpskog, belägen direkt öster om planområdet. Inom ramarna för arbetet med detaljplanen har Jakobi Sustainability AB utrett förutsättningarna för sumpskogen. Enligt Jakobi Sustainability AB är sumpskogen i dagsläget dikad och i dåligt skick men inhyser spår av högre naturvärden. Den centrala delen har pekats ut som nyckelbiotop av Skogsstyrelsen och som klass 2 objekt i genomförd naturvärdesinventering.

Den huvudsakliga avrinningsriktningen inom planområdet är dock åt sydväst. Dagvatten från större delen av planområdet samlas upp i ett dike vid planområdets västra gräns, se figur 3. Till diket i väster ansluter tre diken i öst-västlig riktning som omhändertar dagvatten från planområdet, men även från omgivningarna utanför. Även diken i norr belastar slutligen diket i väster med dagvatten från planområdets norra del, se figur 4. I bilaga 1 redovisas befintliga diken och flödesriktningar i desamma.



Figur 3. Dike längs planområdets västra gräns

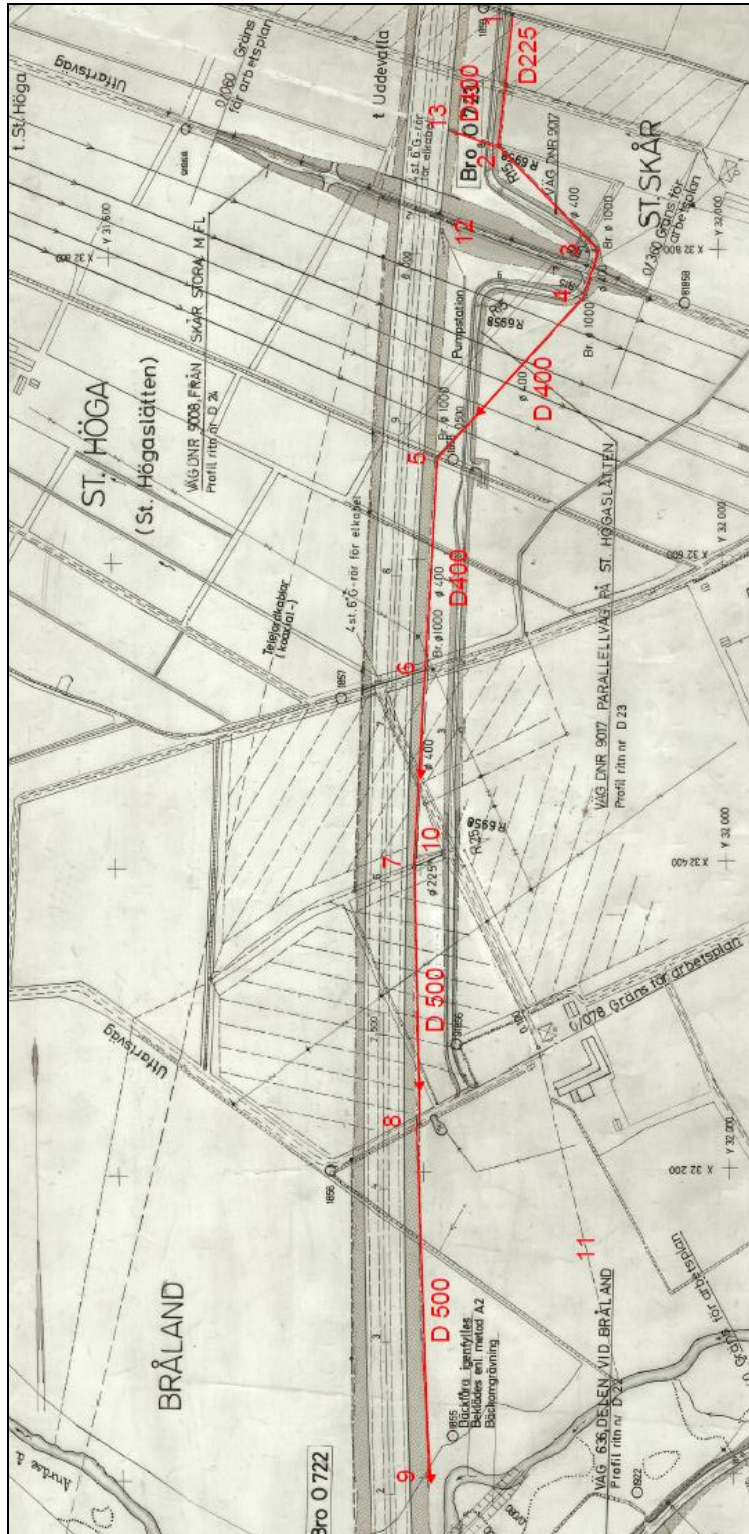


Figur 4. Dike i norra delen av planområdet

Enligt Trafikverkets ritningar avseende väg E6 (Vägverket, 1987-06-01) finns ett dagvattensystem öster om väg E6 med två anslutningar västerut mot slutrecipienten. En av dessa anslutningar utgörs av en kulvert av okänd dimension, belägen omkring 160 m söder om bron vid Stora Högamotet, se bilaga 1. Hit leds dagvatten från vägen via ett dike som sträcker sig från kulverten och norrut. Kulverten ansluter till en delvis kulverterad bäck på västra sidan om E6 som leder genom Stora Höga industriområde. Denna del av avvattningsystemet belastas inte av dagvatten från det aktuella planområdet.

Längre söderut rinner Anråse å, som utgör den andra anslutningen mellan den östra och västra sidan av E6. Till Anråse å ansluter dagvattnet från det aktuella planområdet via ett avvattningsssystem som anlagts av nuvarande Trafikverket. Uppgifter om avvattningsystemet har inhämtats via Trafikverkets relationshandling (Statens Vägverk, 1975-09-01). Det är i dagsläget osäkert vem som äger ledningarna som ingår i detta avvattningsystem och vem som ansvarar för drift av detsamma. Om behov föreligger, för att tydliggöra ansvarsförhållanden, bedöms att ett nytt ledningssystem kan anläggas i samma sträckning som det befintliga. Det befintliga systemets utformning beskrivs nedan och framgår av figur 5.

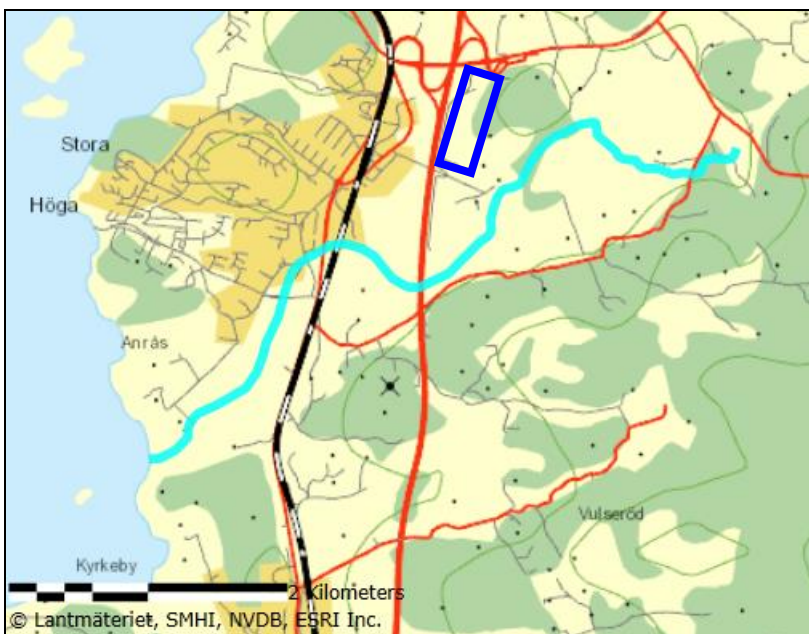
1. Startbrunn för dagvattenssystemet, diameter 600 mm. Dräneringsbrunn av betong med slitsar för intag av vatten. Utlopp betong 225 mm. Slitsarna i brunnen bedöms ha en fördröjningsfunktion för avvattning av dike från sumpskog. Utloppsledningens kapacitet uppskattas uppgå till omkring 200 l/s.
2. 1000 mm brunn med anslutning från brunn 13 i dike utmed E6. Inlopp 225 mm, utlopp 400 mm.
- 3-5. Brunnar 1000 mm för avvattning av diken på båda sidor av Brålandsvägen, innan nedfart under E6. Ledningsdragning tros ej vara utförd enligt ritning. Troligtvis finns ytterligare en eller två brunnar som är övertäckta i intilliggande åker.
6. Brunn 1000 mm.
7. Dimensionsökning från 400 mm till 500 mm.
8. Brunn ej funnen, kan vara övertäckt i samband med byggnation av ljudvall.
9. Utlopp mot Anråse å.
10. Intagsbrunn i vägdike på parallellväg utmed E6, sannolikt ansluten till här beskrivet dagvattenssystem.
11. Gammal 500 mm betongkulvert som används som huvudledning för dräneringssystem av kringliggande gården.
12. Pumpstation för bortledning av vatten på begränsad yta för nedfarter till genomfart. Inga synliga inkopplingar till brunn på östra sidan av motorvägen. Vattnet bedöms pumpas väster ut.
13. Intagsbrunn för dagvatten i dike, ansluten via ledning 400 mm till brunn 2.



Figur 5. Urklipp ur Plankarta km 6/000-8/000 E6, delen Kode-St. Höga (Statens Vägverk, 680830, rev. sept. 1971 och färdigställt 750901)

2.2.1 Anråsån

Anråsån är recipient för större delen av planområdet och har sin sträckning genom Svartedalsområdet med slutlig mynning i Hakefjorden söder om Stora Höga, se figur 6.



Figur 6. Anråsåns utbredning, ljusblå linje. Planområdet framgår av mörkblå markering (Vatteninformationssystem Sverine, Länsstyrelsen, 2015)

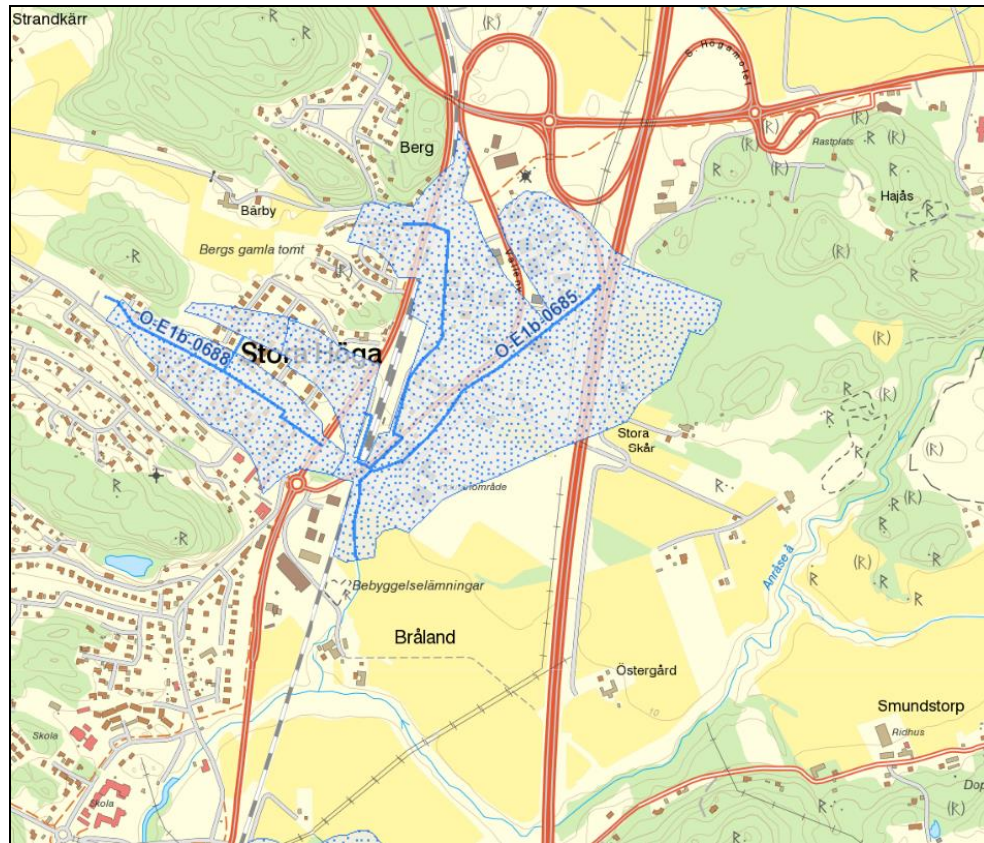
Svartedalen med Anråsån utgör riksintresse för naturvård. Anråsån utgör lek- och uppväxtområden för havsöring och lax och även flodpärlmusslan har bestånd i ån (Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2008). I övrigt är bottenfaunan i vatten-systemet skyddsvärd.

Ekologisk status för ån är måttlig med hänsyn till övergödning i den nedre delen av sträckningen samt försurning i dess övre sträckning (Länsstyrelserna m.fl., 2018). Kemisk status är uppnår ej god, klassning är dock endast utförd med hänsyn till polybromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver (Hg). Gällande miljö-kvalitetsnormer, enligt beslut 2017-02-23, är att god ekologisk status ska uppnås senast år 2027 och god kemisk ytstatus ska uppnås. Det senare målet är ej tidsbestämt men enligt huvudregeln för miljö-kvalitetsnormer skulle alla vattenförekomster uppnå god status till år 2015. Åtgärder behöver emellertid genomföras i så stor omfattning som möjligt till 2021 för att god ekologisk status ska kunna nås till 2027.

Naturområdets värden kan påverkas negativt av utsläpp till vattensystemet, omgrävning av åfåror eller andra åtgärder i vattendraget och omgivande landområden. Därmed är det av största vikt att utforma ett dagvattensystem där förorenings- och flödespåverkan från planområdet är minimal.

2.2.2 Markavvattningsföretag Bråland Västergård m.fl. TF 1935

Den södra delen av planområdet ingår i markavvattningsföretaget Bråland Västergård m.fl. TF 1935, se O E1b 0685 i figur 7. Stora delar av de ytor som avvattnas via diktningföretaget är idag exploaterade, bl.a. korsar numera E6:an genom området för diktningföretaget. Övriga delar väster om E6:an består av industri- mark.



Figur 7. Utbredning av markavvattningsföretaget Bråland Västergård m.fl. TF 1935

I samband med anläggandet av E6 förändrades förutsättningarna för markavvattningsföretaget och den del av företagets tillrinningsområde som är beläget på östra sidan av E6 är sedan mitten av sjuttioalet helt bortkopplat från markavvattningsföretaget. Således påverkas inte markavvattningsföretaget av planerad exploatering.

2.2.3 Befintliga dagvattenflöden

Dimensionerande befintligt dagvattenflöde från planområdet bedöms utgöras av naturmarksavrinningen från området. Enligt figur 4.6 i Svenskt Vattens publikation P110, uppgår den specifika avrinningen från naturmark till ca 15 l/s, ha. Planområdets area uppgår till ca 11,2 ha och därmed uppgår det dimensionerande befintliga dagvattenflödet till ca 170 l/s.

3 Föreslagna VA-system

Nedan samt i bilaga 2, redovisas föreslagna system för vattenförsörjning samt avledning av spill- och dagvatten. Redovisade ledningsdragningar samt beräknade dimensionerande flöden etc. baseras på tillhandahållet utkast till illustrationsplan, daterad 2018-08-31.

3.1 Framtida dricksvattenförsörjning

Enligt ovan finns kommunala ledningar för vatten (Ø160) och spillvatten (Ø200) norr om planområdet, till vilka planerad bebyggelse föreslås anslutas. Trycknivån i den befintliga vattenledningen har med hjälp av en vattenledningsmodell upprättad av SWECO beräknats uppgå till ca +71 m. Då osäkerheten i modellen är stor i ändledningar som denna, uppges trycknivån snarare uppgå till omkring +60 – 65 m, vilket ändå är tillräckligt för planområdet som enligt ovan huvudsakligen är beläget på nivåer omkring +15 m. Vattentrycket ska enligt Svenskt Vattens publikation P83 inte understiga 15 mvp vid högsta tappställe och inte heller överskrida 70 mvp. Med ett antaget högsta tappställe på +20 m, erhålles med förutsättningar enligt ovan ett tryck om uppskattningsvis 40 mvp vilket bedöms vara tillfyllest.

Det är i dagsläget inte klart huruvida planområdet helt eller delvis kommer att omfattas av kommunalt verksamhetsområde för dricksvatten, eller om en gemensamhetsanläggning ska upprättas med anslutning till kommunalt ledningsnät för dricksvatten.

Dimensionerande vattenförbrukning har beräknats i enlighet med Svenskt Vattens publikation P83. Medelförbrukningen under arbetstid har beräknats uppgå till omkring 4 l/s medan den maximala timförbrukningen har beräknats uppgå till ca 8 l/s.

Behovet av släckvatten erhålles ur tabell 2.3 i Svenskt Vattens publikation P83. Då utformningen av planerad bebyggelse inom planområdet i dagsläget inte fastställts, bedöms släckvattenförbrukningen uppgå till 20 l/s. Detta bör dock fastställas i senare skede. Brandposter föreslås anläggas med intervall om som mest 150 m. Placering av brandposter och utformning av system för släckvatten föreslås stämmas av med Räddningstjänsten i samband med detaljprojektering.

3.2 Framtida spillvattenhantering

Enligt ovan finns kommunala ledningar för spillvatten (Ø200) norr om planområdet, till vilka planerad bebyggelse föreslås anslutas. Den nordligaste delen av planområdet bedöms kunna anslutas direkt till självfallssystemet. Då större delen av planområdet är beläget lägre än föreslagen anslutningspunkt för spillvatten, erfordras dock pumpning av spillvatten från dessa lägre belägna delar.

En spillvattenpumpstation föreslås således anläggas i planområdets södra del. Ett självfallssystem föreslås upprättas för avledning av spillvatten till pumpstationen. Detaljerad utformning av ledningsnätet sker i samband med detaljprojektering.

Dimensionerande spillvattenflöde bedöms motsvara beräknad vattenförbrukning, d.v.s. en medelförbrukning om ca 4 l/s och en maximal timförbrukning om ca 8 l/s.

Det är i dagsläget inte klart huruvida planområdet helt eller delvis kommer att omfattas av kommunalt verksamhetsområde för spillvatten, eller om en gemensamhetsanläggning ska upprättas med anslutning till kommunalt ledningsnät för spillvatten.

3.3 Framtida dagvattenhantering

Detaljplanen planeras med stora byggnadsvolymer med tillhörande parkeringar som bidrar till en hög grad hårdgjorda ytor. Detta får snabba avrinningsförlopp och kraftig ytavrinning till följd, och för att minska risken för översvämning av nedströms belägna vattendrag och dagvattensystem, föreslås fördröjning av dagvatten så att det från planområdet utgående flödet efter exploatering begränsas till att motsvara befintlig naturmarksavrinning, ca 15 l/s,ha enligt Svenskt Vattens publikation P110.

Det är i dagsläget inte klart huruvida planområdet helt eller delvis kommer att omfattas av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten.

Vidare förväntas den förändrade markanvändningen bidra till ökade föroreningsmängder i dagvattnet, varför även rening av dagvatten erfordras innan avledning från planområdet.

3.3.1 Framtida dagvattenflöden

Framtida dagvattenflöden från planområdet beror på områdets totala exploateringsgrad och därmed har framtida dagvattenflöde beräknats för respektive markanvändningsområde inom planen. Även andelen hårdgjorda ytor har stor betydelse för avrinningsförloppet inom planområdet. Genom att anlägga exempelvis uppsamlingsytor och genomsläppliga beläggningar vid parkeringar och överlag bevara eller nyanlägga grönområden inom området, kan avrinningen från planområdet efter exploatering minimeras och behovet av fördröjningsmagasin under mark minskas.

Avrinningen från planområdet efter planerad exploatering har beräknats med hjälp av rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 samt P104 för regn med 10 års återkomsttid. I samband med exploateringen bedöms den dimensionerande varaktigheten uppgå till 15 min, vilket motsvarar rinntiden för området. Med en säkerhetsfaktor om 1,25 avseende prognosticerade klimatförändringar uppgår den dimensionerande regnintensiteten till ca 226 l/s, ha för ett 10-årsregn med 15 minuters varaktighet. Vid flödesberäkningarna har avrinningskoefficienter antagits enligt nedan:

- Tak 0,9 (Svenskt Vatten P110)
- Asfaltyta 0,8 (Svenskt Vatten P110)
- Genomsläpplig beläggning 0,4 (SLU, 2013)
- Gröna tak 0,3 (Stormtac)

3.3.2 Fördröjning och rening av dagvatten

Enligt *Detaljplan för Spekeröds handelsområde och verksamheter, Jörlanda-Berg 1:6 m.fl., Stenungsunds kommun – Miljökonsekvensbeskrivning* (EQC Group AB/ Jakobi, 2016-01-05) är det önskvärt att rådande hydrologiska förhållanden bibehålls i den sumpskog som finns i anslutning till planområdets östra gräns. Detta innebär att lika mycket dagvatten som tillförs sumpskogen vid befintliga förhållanden, även bör tillföras efter planerad exploatering.

Den del av planområdet som idag har avrinning mot sumpskogen, motsvaras ungefärligen av takytorna hos hus 3 och 4, se bilaga 2. Dagvatten från dessa takytor föreslås således avledas till sumpskogen. Det bör dock säkerställas att avledning sker säkert och på ett sätt som inte riskerar att skada sumpskogen genom exempelvis erosion.

För att trygga en säker avledning av dagvatten till sumpskogen, föreslås fördelningsdiken anläggas så att punktutsläpp av dagvatten undviks och istället få till en diffus spridning av dagvattnet. Sumpskogens naturliga möjligheter till infiltration samt tröghet med avseende på avrinning, gör att ingen ytterligare fördröjning av det dagvatten som avleds till sumpskogen erfordras.

Sumpskogen avvattnas söderut, via en munkbrunn som reglerar vattennivån i sumpskogen, till ett befintligt dike som delvis kan ges ny sträckning innan det ansluter till befintligt dagvattensystem beskrivet i kapitel 2.2. Slutrecipient för befintligt dagvattensystem är enligt ovan Anråse å. En vall föreslås anläggas som hinder för ytligt stående vatten i sumpskogen att avrinna in till planområdet.

Länsstyrelsen har tillsyn på sumpskogen, som ligger på kommunal mark, men avtal föreslås upprättas mellan Stenungsunds kommun och exploitören beträffande drift av utloppsanordning, dike och vall. Eventuellt upprättas gemensamhetsanläggning.

Dagvatten från övriga ytor inom planområdet föreslås renas och flödesutjämnas innan vidare avledning mot recipient, så att det utgående flödet från planområdet inte överstiger befintlig naturmarksavrinning om ca 15 l/s,ha. Det bör även tillses att erforderlig rening av dagvatten sker. Rening och flödesutjämning av dagvatten från markytor i området föreslås ske med öppna dagvattenanläggningar utspridda inom planområdet samt en dagvattendamm. Dagvatten från tak bedöms vara relativt rent och behöver inte renas, förutsatt att inga särskilt förorenande material används som byggnadsmaterial.

Om kassetmagasin används för utjämning av dagvattenflöden från parkeringsytor, föreslås koalescensoljeavskiljare (klass 1) eller likvärdigt anläggas nedströms utjämningsmagasinen. På så sätt erfordras avskiljare av mindre nominell storlek och risken för bräddning minskas. Magasin bör ha möjlighet att spolås, då olja och andra föroreningar risker att avsättas i dem. Fastighetsägare inom området ansvarar för att utgående dagvatten från planområdet genomgår erforderlig rening och flödesutjämning.

Det åligger verksamhetsutövarna i området att såväl under byggtiden som efter färdig exploatering beakta att recipienterna, Anråse å samt Fråstorpsbäcken, är känsliga recipienter. Således ska dagvattenavledning ske på ett skonsamt sätt som gör att påverkan i form av grumling undviks i så stor utsträckning som möjligt och varken flödes- eller föroreningsbelastningen påverkas negativt.

Några av de främsta källorna till föroreningar i dagvatten härrör till trafik. De utgörs huvudsakligen av bilavgaser, läckage från fordon samt erosion av däck och vägbana m.m. Även atmosfäriskt nedfall tillhör en av de större föroreningskällorna.

För att minska påverkan på nedströms vattendrag och dagvattensystem, föreslås fördröjning av dagvatten till att motsvara befintlig naturmarksavrinning.

Dagvattenhanteringen för planområdet presenterad i bilaga 2 och tabell 1 utgör det maximala behovet av utjämningsvolym. Genom att anlägga gröna tak och genomsläppliga beläggningar kan magasinvolymen minskas med ca 40 %¹. Störst effekt, 31 % av de 40 %, har gröna tak.

Tabell 1. Erforderlig effektiv magasinvolym inom planområdet

Område	Area [ha]	Red. A [ha]	Max utflöde [l/s]	Effektiv magasinvolym [m ³]
Hus 1 med omgivande markytor	0,26	0,16	3	40
Hus 2 med omgivande markytor	0,30	0,19	3	49
Gata och cirkulation med avrinning norrut	0,28	0,22	4	55
”Huvudgata” och GC-vägar	0,47	0,38	6	105*
Övriga gator/inlastning	0,64	0,51	8	140
Hus 3	0,55	0,50	8	**
Hus 4	0,59	0,53	8	**
Hus 5	0,70	0,63	10	173
Hus 6	0,24	0,22	3	62
Hus 7	0,27	0,24	4	65
P-yta norr	1,92	1,54	23	432
P-yta söder	1,28	1,02	15	288
Totalt	7,50	6,14	95	1 409

* Föreslås renas och fördröjas i makadamdiken

** Föreslås spridas ut till sumpskog

¹ Beräknat för handelsområdet i norr med 20 000 m² yta gröna tak samt 0,8 ha parkering med genomsläpplig beläggning.

I och med planerad exploatering förändras de naturliga vattenvägarna vilket innebär att mindre vatten kommer att tillföras befintliga diken inom området. Dock föreligger behov av anläggande av diken i andra lägen som redovisas i bilaga 2. Avrinningen utanför planområdet är oförändrad och för att skydda bebyggelsen inom planområdet från dagvatten från angränsande naturmark, krävs avskärande diken längs planområdet, se bilaga 2. Avledning från de avskärande diken får ske i lågpunkter till det planerade dagvattensystemet och vidare till Anråsån. Vid behov får plats för avledning från lågpunkter ges inom planområdet.

Flödesutjämning av dagvatten från större delen av planområdet, undantaget ytor på höjden i norr som avrinner norrut till befintligt ledningsnät, föreslås ske i en dagvattendamm i områdets södra del, se bilaga 2. Dammens reglervolym föreslås uppgå till ca 1 265 m³. Höjdsättning av dammen har inte detaljstuderats, men en översiktlig kontroll visar att avledning av dagvatten till dammen bör vara möjlig från ovan angivna ytor.

Fördröjning av dagvatten från ytorna i planområdets nordligaste delar, med avrinningsriktning norrut till Fråstorpsbäcken via befintligt ledningsnät för dagvatten, föreslås ombesörjas med hjälp av magasin på tomtmark, exempelvis kassetmagasin. Dagvattenavrinning från gatemark föreslås flödesutjämnas i magasin som med fördel kan anläggas i anslutning till respektive rännstensbrunn. Det åligger väghållaren att ombesörja erforderlig flödesutjämning och rening av dagvatten från vägen.

Följande åtgärder kan tillämpas för fördröjning och rening av dagvatten vid handelsområdet.

Dagvattendamm

Längst söderut inom planområdet föreslås enligt ovan att en dagvattendamm anläggs, i syfte att rena och flödesutjämna dagvatten från takytor i områdets södra del samt från samtliga parkeringsytor inom planområdet.

En rätt utformad fördröjningsdamm ger god rening utrymmeseffektiv fördröjning av stora volymer med dagvatten och kan med rätt utformning ge god rening. Genom att utlopp från dammen strypps, kan det utgående flödet begränsas och resterande dagvatten magasineras i dammen. När tillrinningen till dammen har minskat töms dammen successivt och rengörs på föroreningar genom olika processer.

En dagvattendamm kan utformas som våt eller torr beroende på om den alltid skall ha en synlig vattenspegel eller inte. Våta dammar har generellt bättre reningseffekt eftersom uppehållstiden i en våt damm är längre än i en torr damm, vilket gynnar förutsättningarna för sedimentering. I figur 8 visas ett exempel på en dagvattendamm. Dagvattendamm kan utföras med tät botten om grundvattnet behöver skyddas från föroreningar.

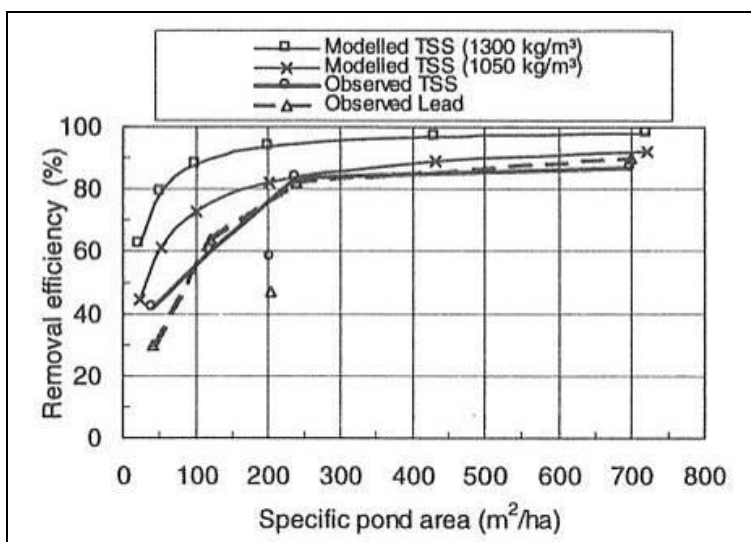


Figur 8. Exempel på dagvattendamm i Trönninge i Varberg (Norconsult)

Genom att anlägga utloppet från en dagvattendamm dämt, fungerar dammen som en oljefälla där avskiljning av olja och annat med lägre densitet än vatten sker.

Reningseffekten hos en damm uppkommer främst via sedimentering av partikelbundna föroreningar. Enligt en doktorsavhandling vid Chalmers tekniska högskola, ”Stormwater Ponds for Pollution Reduction” av Pettersson (1999), som sammanfattats i VAV-NYTT 1/2000, är det viktigt att dammens volym är tillräcklig för att avskilja huvuddelen av de partikelbundna föroreningarna. Mer än 90 % av den årliga föroreningsavskiljningen sker mellan regntillfällena och dammens volym måste därför vara tillräcklig för att ta hand om de dagvattenvolymer som dimensionerande regn ger upphov till. Därmed är dammens utformning avgörande för en god reningsförmåga. Generellt är en area om 1-2 % av det hårdgjorda avrinningsområdet rekommenderat för sedimentationsdammar.

Pettersson menar att avskiljningskapaciteten i en damm i stor grad styrs av dammens *specifika yta*. Dammens specifika yta uttrycks i dammarea (m^2) per avrinningsområdets reducerade area (ha). Pettersson visar dock att ackumulering av sediment inte ökar om damm-arean överstiger $250 m^2/ha$. Optimal avskiljningskapacitet, omkring 80 % för metaller och närsalter, uppnås då dammens specifika yta uppgår till omkring $250 m^2/ha$, se figur 9. En ökning av dammens specifika yta bidrar endast till en marginell ökning av avskiljningskapaciteten.



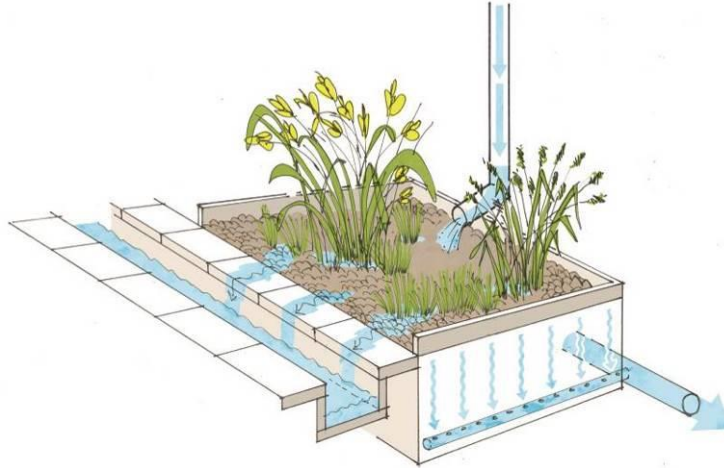
Figur 9. Förhållandet mellan dammens avskiljningskapacitet och dess specifika yta för modellerade och uppmätta halter av TSS och bly. Optimal avskiljning sker vid en specifik yta om $250 m^2/ha$. (Pettersson, 1999)

Vidare är även dammens längd-breddförhållande en avgörande faktor. Långsträckta dammar med ett längd-breddförhållande över 6:1 har visat sig vara fördelaktigt vid avskiljning av föroreningar, då det ger en jämnare hastighetsfördelning. Om utrymme ej finns för att anlägga en långsträckt damm, kan styrskrävar anläggas för att ändå få till stånd en längre rinnsträcka i dammen.

Parkeringarna inom planområdet bedöms bidra till en betydande föroreningspåverkan och dagvatten från dessa ytor föreslås därmed renas i föreslagen dagvattendamm. Om det ej är möjligt, med hänsyn till höjdsättning eller annat, måste erforderlig rening ske på annat sätt.

Raingarden (regnträdgård)

Dagvatten från tak- och markytor kan ledas ned till s.k. regnbäddar, se figur 10. Överskottsvattnet från respektive regnbädd kan avledas vidare yttligt eller till ett ledningsnät för dagvatten.



Figur 10. Exempel på fördröjning av takvatten i en regnträdgård, med infiltration och bräddning till öppen ränna (Norconsult)

Makadamdiken

Ett alternativ till öppna diken är makadamfyllda diken. Fördelar med makadamdiken är att de kan anläggas under t.ex. gräs- eller asfaltsytor samt att de ger en trögare avledning och bättre förutsättningar för rening av dagvatten än öppna diken. I figur 11 visas ett makadamdike.



Figur 11. Exempel på makadamdiken (Norconsult)

Den fria volymen, det vill säga magasinerings- eller utjämningsvolymen, i diket utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30 %. Utflöde från makadamdikena sker antingen genom att vattnet från magasinet perkolerar ut i omgivande marklager eller genom en kontrollerad avtappning via ett dränerings-system.

Makadamdiken har främst fördröjande förmåga men de har även viss renande effekt. Nackdelen är dock att makadamdiken normalt behöver grävas om efter omkring tio till femton år, eftersom de kan sätta igen sig. Genom att ett makadamdike förses med en geotextil, som omsluter diket, ökar dikets livslängd. Med sådan utformning krävs endast omgrävning av det översta skiktet vid en eventuell igensättning. Geotextilen bör ungefärligen placeras 10 cm under makadamens ovkant.

Genomsläppliga beläggningar

För att minska avrinningen från hårdgjorda ytor och om det finns möjlighet till infiltration kan markbeläggning t ex utgöras av en s.k. genomsläpplig beläggning.

Mängden hårdgjorda ytor kan minskas betydligt om genomsläppliga material används som alternativ till asfalt och plattor. Exempel på genomsläppliga material är hålsten av betong, permeabel asfalt och grus eller en kombination av dessa, se figur 12. Bilden i mitten visar en parkeringsyta vid ett handelsområde utformad med genomsläppliga beläggningar.



Figur 12. Ytor med hålsten av betong samt gångstig med gräs och gångplattor (Norconsult)

Även om det inte går att infiltrera dagvattnet genom underliggande material kan genomsläppliga beläggningar öka koncentrationstiden, jämfört med asfalterade ytor, eftersom dagvattnet rinner av långsammare från genomsläppliga beläggningar.

Kassettmagasin

En dagvattendamm kan kompletteras med ett eller flera fördröjningsmagasin av s.k. dagvattenkassetter, se figur 13, för att erhålla en större volym för utjämning av dagvattenflöden och därmed ge möjlighet att minska dammvolymen samt minska risken för brändning från dammen.



Figur 13. Exempel på utjämningsmagasin i form av dagvattenkassetter (Wavin)

Magasin med dagvattenkassetter, liksom traditionella s.k. stenkistor och makadammagasin, fördröjer dagvatten och tillåter infiltration till underliggande mark. Kassetterna har en våtvolyms om ca 96 %, vilket betyder att de är mycket utrymmeseffektiva i förhållande till volymen dagvatten som kan magasineras.

Fördelar med dagvattenkassetter jämfört med stenkistor och makadammagasin är, förutom att kassettmagasinen inte kräver lika stor plats, att möjligheterna till inspektion, rensning och spolning är större. En nackdel med dagvattenkassetter är att de har ingen eller endast marginell renande effekt, varför dagvattenkassetter kan behöva kompletteras med efterföljande rening.

Träd

Dagvatten kan effektivt omhändertas med hjälp av träd, vars kronor fångar upp och avdunstar nederbörd samtidigt som rotsystemen suger vatten ur marken, se figur 14. Varje trädkrona kan magasinera omkring 10 mm nederbörd över den yta som kronan upptar. Att rotsystemen suger åt sig vatten från kringliggande mark leder dessutom till att markens magasineringsskapacitet återhämtas fortare vid längre nederbördstillfällen. Dessutom kan träd omhänderta mindre mängder föroreningar, exempelvis från vägdagvatten.



Figur 14. Träd vid parkeringsyta

För att öka förutsättningarna för utjämning av dagvatten och skapa bättre förutsättningar för trädens rotsystem att utvecklas, föreslås träd planteras i s.k. skelettjord. Skelettjord består vanligen av fukthållande anläggnings- eller planteringsjord som förstärks med grov makadam, lecablock eller liknande för att kunna komprimeras.

På eventuella platser där träd och ledningar riskerar komma i konflikt, och rötter kan orsaka problem i form av rotinträngning, föreslås en skyddsskärm av packad samkross, d.v.s. krossmaterial med nollfraktion, anläggas mellan växtbädden och ledningsgraven.

Svackdiken

Ett svackdike är ett brett vegetationsklätt dike med en stor bredd och en svag längsgående lutning som fungerar som transportsystem och för magasinering av dagvatten, se figur 15. Svackdiken kan förses med strypt utlopp för att vidaregående flöde skall begränsas och kan med fördel utformas så att de medger god rening av dagvatten.



Figur 15. Svackdike (Norconsult)

Gröna tak

För att minska avrinningen från de stora takytor som planeras inom planområdet, kan s.k. gröna tak anläggas, se figur 16. Ett grönt tak består av flera lager; vegetation, jordlager, dräneringslager och ett tätskikt.



Figur 16. Bebyggelse med gröna tak (VegTech)

Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med konventionella, hårdgjorda tak. Tunna gröna tak, med t.ex. Sedum, kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 %. Gröna tak med djupare vegetations-skikt magasineras enligt Svenskt Vattens publikation P105 i medeltal 75 % av årsavrinningen. Dessutom kan gröna tak magasinera upp till 10 mm nederbörd vid enskilda regntillfällen.

Oljeavskiljare

Dagvatten från parkerings- och uppställningsytor kan innehålla spår av olja och partiklar och bör därför i så stor utsträckning som möjligt oljeavskiljas inom kvartersmark, innan det når recipient eller kommunalt ledningsnät. Oljeavskiljare bör vara av klass I enligt SS EN 858-1, koalescensavskiljare. Avskiljare skall normalt vara utrustad med oljenivåalarm. Varje fastighetsägare är skyldig att ha en fungerande oljeavskiljare om så erfordras, avhängigt verksamhet.

Dagvatten från parkeringsytor i den norra delen av planområdet, där dagvatten avrinner norrut till Fråstorpsbäcken, föreslås renas med hjälp av oljeavskiljare innan avledning till dagvattenledning. Oljeavskiljarna föreslås placeras nedströms föreslagna magasin för flödesutjämning och dimensioneras för maximalt utflöde från respektive utjämningsmagasin.

3.3.3 Höjdsättning

Höjdsättningen av planområdet är mycket viktig och bör ägnas stor omsorg. Byggnader och gator skall i möjligaste mån harmonisera med varandra. Marken närmast byggnader bör generellt höjdsättas till en högre nivå än omgivande mark för att en tillfredsställande avledning av spill-, dag- och dräneringsvatten skall kunna erhållas. Lägsta golvnivå bör enligt Svenskt Vattens publikation P105, inte understiga 0,5 m över marknivån vid förbindelsepunkt för dagvatten.

I första hand grönytor och i andra hand parkeringsytor föreslås anläggas som lågpunkter där vatten kan ansamlas vid skyfall. På så vis kan relativt stora volymer dagvatten härbärgeras inom planområdet, även i samband med kraftiga skyfall.

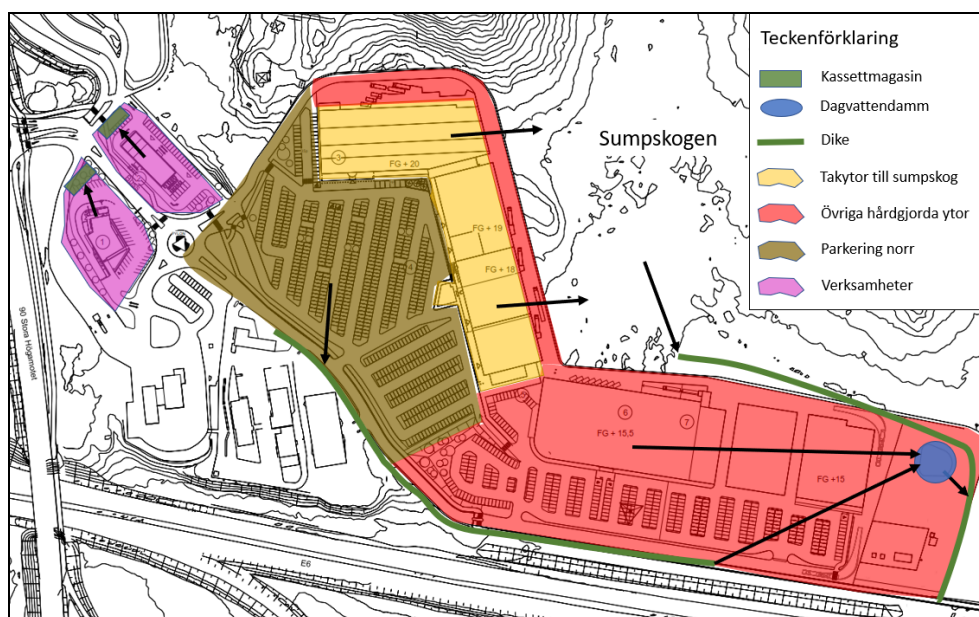
Vid skyfall förväntas, jämfört med nuläget, planerad exploatering endast ha marginell påverkan på marken nedströms, eftersom dagvattnet kommer att leta sig fram samma vägar i samband med extrema skyfall som vid befintliga förhållanden. Vid kraftig nederbörd och snabba avrinningsförlopp hinner inte marken med att ta upp och infiltrera dagvatten i den utsträckning som regnet faller. Således kan alla ytor, oavsett hårdgöringsgrad, anses uppträda som helt hårdgjorda ytor vid ett sådant scenario.

3.3.4 Föroreningsberäkning

Verktyget StormTac har använts för att beräkna föroreningsbelastning för området. StormTac använder sig av schablonvärden för koncentrationer av olika föroreningar och hur stor del av nederbörden som lämnar området i form av direkt avrinning och basflöde (StormTac, 2018). Schablonvärdena är baserade på markanvändningstyp och är framtagna i första hand med hjälp av serier med flödesproportionell provtagning, i vissa fall används dock även enskilda provtagningar. Mätningarna är till stor del från svenska förhållanden men många mätserier är även från andra länder som exempelvis USA. Föroreningskoncentration i mätningar inom en markanvändningstyp kan variera mycket mellan olika studier. De värden som StormTac anger är ett viktat standardvärde baserat på deras litteraturstudier. Det är alltså varken ett medel- eller medianvärde.

Reningssteg

Områden med olika markanvändning har lagts samman baserat på gemensamma reningssteg, vilket resulterade i fyra separata beräkningsområden, ytorna illustreras i figur 17.



Figur 17. Ingående ytor i föroreningsberäkning

Verksamheter norr

De två planerade verksamheterna i den norra delen av planområdet, rosamarkerade ytor i figur 17, förutsätts avvattnas till kassetmagasin. I StormTac har föroreningsberäkningarna förenklats till att båda verksamheterna leds till ett magasin. Markanvändning har antagits jämnt fördelad mellan gräs-, tak- och parkeringsyta.

Parkering norr

Den norra delen av parkeringsytan, brunmarkerad yta i figur 17, förutsätts avvattnas via dagvattendike till dammen öster om köpcentrumet. Rening av dagvatten förväntas således ske både i diket och dammen. I beräkningarna antas att inga konventionella oljeavskiljare finns uppströms diket och dammen.

Takytor till sumpskog

De takytor som ska förse sumpskogen med vatten för att bibehålla befintlig tillrinning, se gulmarkerad yta i figur 17, leds till diken som fördelar ut vattnet och där infiltration sker till sumpskogen.

Bräddning från sumpskogen planeras kunna ske via en reglerbar munkbrunn, för att säkerställa att vattennivån i sumpskogen inte blir högre än önskat. Bräddning bedöms dock endast ske med små flöden i samband med kraftig och mycket långvarig nederbörd. Bräddningens inverkan på föroreningsberäkningarna såväl som erosion orsakad av bräddningen kan därmed försummas.

Beräkning i StormTac baseras på uppmätta koncentrationer i diken av motsvarande dimensioner. Diken dimensioneras generellt för att avleda vatten till en utloppspunkt där endast viss infiltration sker utmed dess längd. Eftersom det i detta fall antas att allt inflöde från diket till sumpskogen sker genom infiltration så är det sannolikt att ytterligare rening sker. För att bättre representera effekten av den förväntade reningen genom infiltration så används reningseffekt i StormTac för skelettjord av motsvarande storlek.

Övriga hårdgjorda ytor

Övriga hårdgjorda ytor i området förutsätts avvattna till dagvattendammen, se rödmarkerad yta i figur 17. Föroreningar från vägar beräknas med ÅDT 8 750 enligt förväntad trafikmängd (ÅF Infrastructure AB, 2016).

Utflöde sumpskogen

Sumpskogen avvattnas till dike som passerar förbi dagvattendammen. Rening i sumpskogen av det infiltrerade vattnet som tillförs från tak försummas, beräkningarna kan därmed anses vara konservativa.

Föroreningar före och efter rening

I tabell 2 presenteras beräknade föroreningskoncentrationer i dagvatten från olika ingående markanvändningar före rening samt mål- och riktvärden för Göteborgs stad, framtagna av Miljöförvaltningen (Göteborgs stad, 2013), (Göteborgs stad, 2017).

Tabell 2. Koncentrationer av föroreningar från respektive markanvändning före rening enligt schablonvärden från StormTac.

Koncentrationer per markanvändning före rening (µg/l)																
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	Benz	TBT**	As	TOC
Väg	170	2 400	11	36	150	0,33	11	7,5	0,080	84 000	810	0,019	4,0	0,0016	2,4	23 000
Lastzon	160	1 500	26	30	140	0,64	9,4	6,0	0,050	110 000	990	0,063	0,09	0,0020	3,0	20 000
Takyta	23	320	1,2	4,1	10	0,09	1,0	1,3	0,004	6 100	23	0,003	0,79	0,0009	2,7	3 600
P-yta	120	1 300	38	44	180	0,67	17	5,2	0,11	200 000	920	0,068	0,09	0,0020	3,0	20 000
GC-väg	85	1 800	3,5	23	20	0,30	7,0	4,0	0,050	7 400	770	0,010	0,09	0,0016	2,4	21 000
Område norr*	98	1 200	16	23	80	0,61	9,1	9,2	0,026	80 000	390	0,033	0,09	0,0020	2,8	14 000
Sumpskog	17	450	6,0	6,5	15	0,20	3,9	6,3	0,010	34 000	150	0,010	0,09	0,0020	4,0	11 000

* Antar jämn fördelning mellan gräs-, tak- och parkeringsyta

** Det bedöms mycket osannolikt att TBT förekommer i planområdet

Rening i dagvattendamm

Det har förutsatts att föreslagen dagvattendamm utformas med skärmar för längre flödesväg genom dammen. Beräkning av reningseffekt har därmed utförts för längd-breddförhållande 6:1.

I tabell 3 visas beräknade koncentrationer efter rening per utsläppspunkt till recipient samt mål- och riktvärden för Göteborgs stad, framtagna av Miljöförvaltningen (Göteborgs stad, 2013), (Göteborgs stad, 2017).

Tabell 3. Beräknade koncentrationer av föroreningar per utsläppspunkt. Tabellen visar även Miljöförvaltningen i Göteborgs stads mål- samt riktvärden till känslig respektive mycket känslig recipient (Göteborgs stad, 2013), (Göteborgs stad, 2017). Celler med värden som överstiger riktvärdena är markerade i gult.

Koncentrationer efter rening per utsläppspunkt (µg/l)																
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	Benz	TBT**	As	TOC
Kassettmagasin norr	76	780	2,7	6,3	23	0,21	2,3	3,4	0,015	16 000	110	0,014	0,25	0,0013	1,4	8 700
Damm söder*	32	1 000	1,0	7,6	7,2	0,15	0,84	0,54	0,017	3 600	43	0,004	0,14	0,0005	1,3	13 000
Dike från sumpskog	23	320	1,2	4,1	10	0,09	1,0	1,3	0,004	6 100	23	0,003	0,79	0,0009	2,7	3 600
Målvärde känslig recipient Göteborgs stad	150	2 500	14	22	60	0,40	10	40	0,050	60 000	1000	-	10	0,0010	15	20 000
Riktvärde mycket känslig recipient Göteborgs stad	50	1 250	14	10	30	0,40	10	40	0,050	25 000	1000	-	10	0,0010	15	12 000

* I beräkningarna har hänsyn även tagits till reningseffekt i dike för *Parkering norr*

** Det bedöms mycket osannolikt att TBT förekommer i planområdet

I tabell 4 presenteras sammanräknade koncentrationer för hela avrinningsområdet exklusive sumpskogen samt för hela avrinningsområdet inklusive sumpskogen. Tabellen visar även mål- och riktvärden för Göteborgs stad, framtagna av Miljöförvaltningen (Göteborgs stad, 2013), (Göteborgs stad, 2017).

Tabell 4. Beräknade koncentrationer efter rening (µg/l) sammanräknat för alla utlopp till recipient. Tabellen visar även Miljöförvaltningen i Göteborgs stads rikt-samt målvärden till känslig respektive mycket känslig recipient (Göteborgs stad, 2013), (Göteborgs stad, 2017). Cell med värde som överstiger riktvärde är markerad i gult.

Koncentrationer efter rening (µg/l)																
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	Benz	TBT*	As	TOC
Avr.omr. exkl. sumpskog	36	979	1,2	7,5	8,7	0,16	0,98	0,81	0,017	4 800	49	0,005	0,15	0,0006	1,3	12 600
Avr.omr. inkl. sumpskog	27	521	1,2	5,1	9,6	0,11	0,99	1,2	0,008	5 700	31	0,004	0,60	0,0008	2,3	6 300
Målvärde känslig recipient Göteborg stad	150	2 500	14	22	60	0,40	10	40	0,050	60 000	1000	-	10	0,0010	15	20 000
Riktvärde mycket känslig recipient Göteborg stad	50	1 250	14	10	30	0,40	10	40	0,050	25 000	1 000	-	10	0,0010	15	12 000

* Det bedöms mycket osannolikt att TBT förekommer i planområdet

I tabell 5 presenteras beräknad föroreningsbelastning till recipient i kilo per år. Värden presenteras för dels sammanräknat för hela planområdet samt inklusive sumpskogen. TBT exkluderas i tabellen då det bedöms mycket osannolikt att TBT förekommer i planområdet och därmed anses missvisande.

Tabell 5. Beräknad föroreningsbelastning (kg/år). TBT presenteras ej då det bedöms som mycket osannolikt att det förekommer i planområdet.

Årlig föroreningsbelastning till recipient (kg/år)															
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja	BaP	Benz	As	TOC
Avr.omr. exkl. sump- skog	1,9	51	0,06	0,39	0,46	0,008	0,051	0,043	0,0009	251	2,6	0,0003	0,008	0,07	661
Avr.omr. inkl. sump- skog	5	90	0,21	0,88	1,7	0,019	0,17	0,20	0,0014	983	5,4	0,0006	0,10	0,39	1 093

Kommentarer till resultat

Halterna av tributyltenn (TBT) bedöms inte uppnå de beräknade värdena. Storm-Tac har angivit låg säkerhet i schablonvärdet för alla ingående marktyster. TBT har tidigare använts för båtbottnfärger men förbjöds inom EU år 2003. Det har även tidigare förekommit inom trä- och pappersindustrin. Idag förekommer det som tillsats i PVC-plaster för att öka värme- och ljusbeständighet. Sammantaget finns inget skäl att tro att ny exploatering som följer gällande miljölager ska tillföra TBT till dagvattnet.

Dagvatten från de ytor som avleds norrut mot Fråstorpsbäcken beräknas uppvisa något höga halter av fosfor, jämfört med riktvärden från Miljöförvaltningen i Göteborgs stad. För att ytterligare reducera fosforhalten i det utgående dagvattnet kan filterlösningar implementeras.

Sannolikt överskattas föroreningsbelastningen från takytor som ansluts till sumpskogen, eftersom den rening som naturligt sker i sumpskogen inte inkluderats i beräkningarna.

Anråse å, som utgör huvudsaklig recipient för dagvatten från planområden, har idag problem med försurning samt övergödning. Beräkning av föroreningsbelastning från exploatering inom planområdet med alla ytor inkluderade visar på generellt låga föroreningshalter. Beräkningar ger att halterna i dagvatten från exploateringen endast marginellt överstiger riktvärden från Miljöförvaltningen i Göteborgs stad för TOC. Riktvärdena bedöms som mycket strikta med hänsyn till att de nyttjas för bedömning av dagvattenutsläpp till recipienter i Göteborgs stad som klassas som mycket känsliga (Göteborgs stad, 2017).

Beräknad koncentration TOC från planområdet beräknas dock understiga målvärde från Göteborgs stad gällande känslig recipient med god marginal (Göteborgs stad, 2017). Inkluderas dagvatten från hela avrinningsområdet inklusive sumpskogen beräknas koncentrationerna understiga Miljöförvaltningens riktvärden med mycket god marginal.

Ej god kemisk status med hänsyn till kvicksilver (Hg) anges av Länsstyrelserna m.fl. (2018) främst vara en följd av internationella luftnedfall. Vidare anges att källor till polybromerade difenyletrar (PBDE) främst är flamskyddsbehandlade varor. Läckage från varor och avfallsupplag omnämns därmed som största orsaken till utsläpp till miljön. Det förutsätts att varor från det planerade handelsområdet inte tillåts exponeras mot regn varför utsläpp av PBDE till dagvattnet inte bedöms förekomma.

Sammanfattningsvis bedöms planens genomförande, förutsatt att erforderliga renings- och fördröjningsåtgärder genomförs, inte försvåra möjligheterna att uppnå uppsatta mål beträffande miljö kvalitetsnormer för vatten i recipienterna.

4 Slutsats

I anslutning till planområdet finns kommunala system för vattenförsörjning och avledning av spillvatten. Dimension och tryck i vattenledningssystemet bedöms vara tillräckligt för att kunna förse planerad bebyggelse med dricksvatten.

Föreslagen ledningssträckning och placering av serviser studeras vidare i detaljprojekteringskedet.

Då planområdet ligger lägre än anslutningspunkten för spillvatten föreligger behov av pumpning av spillvatten till anslutningspunkten. Pumpstationen föreslås placeras i södra delen av planområdet och till pumpstationen föreslås ett självfalls-system från planområdet anslutas.

Dagvattnet inom planområdet ska renas och flödesutjämnas så att utgående flöde motsvarar naturmarksavrinning. Framförallt stora ytor för personbilsparkering och vägar avsedd för tung trafik inom planområdet gör att rening av dagvatten krävs för att minska föroreningspåverkan på recipient och nedströms belägna system. Rening och flödesutjämning av dagvatten föreslås ske i öppna dagvattensystem, en dagvattendamm i söder samt i underjordiska magasin i områdets norra del. Genom att implementera andra flödesreducerande åtgärder, t.ex. regnträdgårdar och genomsläppliga beläggningar kan behovet av flödesutjämning i dessa anläggningar reduceras.

Dagvatten från takytor inom delar av området föreslås avledas via fördelningsdiken till den intilliggande sumpskogen. Vattennivån i sumpskogen föreslås regleras med hjälp av en munkbrunn och dagvatten kan vid höga vattennivåer avrinna vidare söderut via ett dike.

Efter flödesutjämning och rening i dagvattendamm föreslås dagvattnet från större delen av området, på samma sätt som idag, avledas via befintligt dike och ledningsnät till Anråsån. Genom att strypa utloppet från dammen fördelas utflödet över en längre tid, för att efterlikna befintlig naturmarksavrinning.

Höjdsättning av marken i området ska ske så att dagvatten i samband med skyfall på ett säkert sätt kan ansamlas på i första hand grönytor och i andra hand parkeringsytor, utan att riskera åsamka skada på byggnader och blockera i området prioriterade körvägar.

Genom erforderlig flödesutjämning och rening av dagvatten tillses att planerad exploatering inte försämrar möjligheterna att uppnå föreliggande mål avseende miljö kvalitetsnormer för recipienterna Anråsån samt Fråstorpsbäcken.

Norconsult AB
Mark och Vatten

Jennifer Löfvendahl
jennifer.lofvendahl@norconsult.com

Herman Andersson
herman.andersson@norconsult.com

Petter Mogenfelt
petter.mogenfelt@norconsult.com



Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se