



Bua Hamnplan

**VA-utredning till detaljplan
Sluthandling**

2016-12-14
Rev: 2020-09-30

Bua Hamnplan

VA-utredning till detaljplan

2016-12-14

Rev: 2020-09-30

Beställare:

Vatten & Miljö i Väst AB/VIVAB
Åkarevägen 10
311 22 Falkenberg

Beställarens representant:

Sofia Haargaard / Carina Henriksson

Konsult: Norconsult AB

Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare:

Handläggare:

Åsa Malmäng Pohl / Johan Södergren
Emily Daubney / Johanna Rönneke

Uppdragsnr:

104 09 14 / 107 17 82

Kvalitetsgranskad av:

Åsa Malmäng Pohl / Malin Törnberg

Tryck:

Norconsult AB

Innehållsförteckning

1	Orientering	4
1.1	Underlag	7
1.2	Dagvattenstrategi.....	7
1.3	Dimensioneringsförutsättningar.....	9
2	Befintliga VA-förhållanden	10
2.1	Geotekniska förutsättningar	10
2.2	Befintlig vattenförsörjning	10
2.3	Befintlig spillvattenavledning	10
2.4	Befintliga dagvattenförhållanden	10
2.4.1	Kapacitetsbedömning dagvattenledningar.....	12
2.4.2	Recipient Båtafjorden.....	12
2.4.3	Havsnivåer.....	15
3	Föreslagen VA-hantering.....	16
3.1	Föreslagen vattenförsörjning.....	16
3.1.1	Brandvattenförsörjning	17
3.2	Föreslagen spillvattenavledning	19
3.3	Föreslagen dagvattenhantering.....	19
3.3.1	Flöden före och efter exploatering.....	19
3.3.2	Fördröjning och rening av dagvatten	21
3.3.3	Principlösningar för dagvatten.....	22
3.3.4	Föreslagen dagvattenlösning	29
3.3.5	Föroreningsbelastning.....	32
3.3.6	Hantering av släckvatten	34
3.3.7	Höjdsättning vid högvatten och extrem nederbörd	35
4	Referenser	38

Bilagor

- 1 Befintliga VA- och dagvattensystem
- 2 Föreslagna VA- och dagvattensystem

Norconsult AB

Theres Svensson gata 11
Box 8774, 402 76 Göteborg
031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10
www.norconsult.se

1 Orientering

På uppdrag av Vatten & Miljö i Väst AB/VIVAB har Norconsult AB utarbetat föreliggande VA-utredning till detaljplan för Bua Hamnplan i Varbergs kommun.

Planområdet är beläget vid båthamnen i Bua i anslutning till Båtafjorden, ca 20 km norr om Varbergs centrum. I figur 1 ses ungefärlig placering av planområdet.



Figur 1. Planområdets placering i Bua (Eniro, 2020)

Området upptar en yta om ca 2,2 ha och utgörs idag av fotbollsplan, elcentral, byggnad med restaurangverksamhet och secondhandbutik, parkeringsytor samt diverse grönytor, se bilaga 1. På området finns även en relativt nybyggd busshållplats, se figur 2.



Figur 2. Ny busshållplats i Bua hamn

Tidigare utgjordes Bua fiskeläge av en vik med ängs- och hagmarker som periodvis drabbades av översvämningar (ÅF, 2014-11-28). I samband med att hamnen anlades gjordes en utfyllnad av området.

Planen innebär att befintlig byggnad rivs till förmån för ett flertal nya bostadshus, ett hotell/vandrarhem samt byggnader för service/handel. På området planeras även för en park, en torgdel samt ett flertal parkeringsplatser. I figur 3 visas den senaste illustrationsskissen (arbetsmaterial, daterad 2020-06-04) för området.

1.1 Underlag

Följande har legat till grund för VA-utredningen:

- Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner (inkl riktvärden för utsläpp av förorenat dagvatten) (2017)
- Illustrationsplan, arbetsmaterial (daterad 2020-06-04, tillhandahållen av Varbergs kommun, Stadsbyggnadskontoret 2020-08-13)
- Plankarta, arbetsmaterial (daterad 2020-06-04, tillhandahållen av Varbergs kommun, Stadsbyggnadskontoret 2020-08-13)
- Grundkarta inkl fastighetskarta (tillhandahållen av Varbergs kommun, Stadsbyggnadskontoret 2020-09-28)
- Ledningskarta (ej daterad, tillhandahållen av VIVAB 2018-01-12)
- PM Brandvatten Bua Hamn, VIVAB (daterad 2020-01-17, tillhandahållen 2020-08-05)
- MKB, koncepthandling, Norconsult (daterad 2020-03-04, tillhandahållen 2020-08-05)
- Svenskt Vattens publikation P83, Allmänna vattenledningsnät
- Svenskt Vattens publikation P90, Dimensionering av allmänna avloppsledningar
- Svenskt Vattens publikation P105, Hållbar dag- och dränvattenhantering
- Svenskt Vattens publikation P110, Avledning av dag-, spill- och dränvatten

1.2 Dagvattenstrategi

Anvisningar för dagvatten antogs 2014-11-25 i Falkenberg och 2015-06-16 i Varberg (Falkenbergs och Varbergs kommuner, 2017). Anvisningarna har samtidigt förtydligats med strategier och riktlinjer som antogs i Varberg 2015-05-26 (Varbergs kommun, 2015).

Följande är en sammanfattning av dagvattenanvisningar för Varberg och Falkenbergs kommuner. Varberg kommuns dagvattenanvisningar uppmärksammar de nationella målen för dagvattenhantering och sammanfattar kommunens ansvar för att uppnå målen genom:

- Vattenbalans och grundvattennivåer får inte allvarligt förändras
- Mängden tillskottsvatten i spillvattennätet ska minska
- Hanteringen av dagvatten ska berika bebyggelsemiljöerna, gynna biologisk mångfald och synliggöra vattenprocesserna
- Byggnader och anläggningar samt natur- och kulturmiljöer ska skyddas mot skador orsakade av dagvatten

Följande sex principer är styrande vid utformning av dagvattenhanteringen i Varbergs kommun:

1. Dagvatten en resurs!

- Berika bebyggelsemiljöer och gynna biologisk mångfald där det är möjligt
- Eftersträva öppen dagvattenhantering
- Ytor som endast översvämmas vid större regn kan användas som exempelvis park under övrig tid
- Gator och vägar kan användas för avledning och flödesutjämning om normal användning ej hindras

2. Angrip föroreningskällan

- Informera allmänheten och verksamhetsutövare om föroreningar
- Ställa krav på dagvattenhantering enligt bl.a. miljöbalken, innebär skyddsåtgärder för företag som hanterar t.ex. oljeprodukter och kemiska produkter

3. Rena vid föroreningskällan

- Hantera lokalt för att skydda recipienter
- Riktlinjer har tagits fram av kommunen för utsläpp av förorenat vatten till dagvattenledningar och vattendrag
- Reningsmetod väljs utifrån platsens förutsättningar
- Katastrofskydd ska övervägas där risk finns för miljöskador, ex. parkeringar

4. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

- Kommunen ska aktivt verka för LOD-lösningar där det är lämpligt och dessutom avsätta plats i detaljplanarbetet
- Fördelar med att hantera dagvatten på tomtmark

5. Blanda inte rent och smutsigt vatten

- Dagvatten får inte tillföras spillvattensystemet
- Rent naturvatten bör inte blandas med dagvatten från hårdgjorda ytor med reningsbehov

6. Underhåll din dagvattenanläggning

- Rutiner ska finnas för regelbunden tillsyn och underhåll för att undvika föroreningar i dagvattnet

1.3 Dimensioneringsförutsättningar

Sedan denna rapport först framtogs (2016) har en del förutsättningar ändrats. Svenska standarder för hantering av avloppsvatten har utkommit med nya riktlinjer för bl a dimensionering, rening och fördröjning vid utformning av nya system.

De beräkningar för spill- och dricksvatten som gjorts i den ursprungliga rapporten omarbetas inte i denna uppdatering. Dimensionerande spill- och dricksvattenflöden kvarstår. Det tidigare planförslaget har reviderats, dock innebär förändringarna i aktuell version endast mindre justeringar av föreslagen spill- och dricksvattenhantering. Nya beräkningar utförs för dagvattenflöden inklusive föroreningsberäkningar.

Dagvattenledningar i områden med tät bostadsbebyggelse ska enligt Svenskt Vattens publikation P110 dimensioneras för regn med 10 års återkomsttid och återkomsttiden för marköversvämning ska vara åtminstone 20 år. För dagvattenledningar inom centrum- och affärsområden ska återkomsttiden vara minst 30 år, se Tabell 1.

Tabell 1. Tabell från P110 (Svenskt Vatten, 2016).

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

Fördröjningslösningar dimensioneras för regn med återkomsttid på 10 år, i samråd med VIVAB. Det innebär att flödet efter exploatering med klimatfaktor på 1,25 ej skall överstiga befintligt flöde utan klimatfaktor. Vidare ansvarar kommunen för att återkomsttiden för marköversvämning med skador på byggnader som följd ej inträffar för regn med lägre återkomsttider än 100 år.

2 Befintliga VA-förhållanden

Befintliga VA-ledningar finns inom och i nära anslutning till planområdet. De beskrivs i följande kapitel samt presenteras i bilaga 1. Även de geotekniska förutsättningarna med hänsyn till avvattning beskrivs.

2.1 Geotekniska förutsättningar

Ett geotekniskt PM har utarbetats av ÅF Infrastructure AB (2014-11-28). Enligt detta PM varierar jordlagrens mäktighet inom området mellan 8 och 17 m. Det översta jordlagret anges utgöras av fyllnadsmassor med ca 2 m mäktighet. Fyllnadsmassorna underlagras av ca 3–10 m lera. Det anges vidare att marken är känslig för sättningar. Risker för ojämna sättningar behöver beaktas vid anläggning av ledningar då problem kan uppstå med bakfall.

Den fria vattenytan har enligt PM:et uppmätts till mellan 1,1 och 2,1 m under markytan, vilket anges motsvara en vattennivå i höjd med medelvattenytan i havet. (ÅF, 2014-11-28)

2.2 Befintlig vattenförsörjning

Det finns vattenledningar i samtliga vägar som omger planområdet. Ledningsdimensioner framgår i bilaga 1. En brandpost är belägen i direkt anslutning till området. Vattentrycket i denna brandpost har uppmätts till 4,8 bar (ca 48 mvp).

2.3 Befintlig spillvattenavledning

Självfallsledningar för spillvatten finns i samtliga vägar som omger planområdet, se bilaga 1. Samtliga dessa ledningar ansluter till en spillvattenpumpstation i korsningen Buavägen och Arakullevägen.

2.4 Befintliga dagvattenförhållanden

Området är förhållandevis plant men lutar svagt från nordöst till sydväst.

Området avvattnas med rännstensbrunnar och ledningar. Även fotbollsplanen avvattnas med rännstensbrunnar, se figur 5.



Figur 5. En av två rännstensbrunnar på fotbollsplanen

Från öst till väst genom planområdets östra del löper två parallella ledningar av dimension BTG500 och BTG300. Dessa övergår i mitten av planområdet till en BTG500-ledning, vilken fungerar som utlopp i Båtafjorden för allt dagvatten från planområdet, samt för en större mängd dagvatten uppströms. Innan utloppet i havet ansluter två BTG225-ledningar till BTG500-ledningen, en från norr och en söderifrån (se bilaga 1). Rännstensbrunnarna i fotbollsplanen saknas i ledningsunderlaget men antas vara direkt anslutna till den norra BTG225-ledningen nämnd ovan.

2.4.1 Kapacitetsbedömning dagvattenledningar

För att bedöma vilken kapacitet som finns i de befintliga ledningarna har en förenklad beräkning med Colebrook-White formel utförts. Beräkningen visar på kapacitet i en ledningssträcka vid fritt utlopp och tar ej hänsyn till eventuell dämning och tryckförhållanden. Resultatet av kapacitetsberäkningarna kan ses i Tabell 2 nedan. Beräkningarna är uppdelad på ledningssträckor beskrivna i kapitel 2.4 ovan.

Tabell 2. Kapacitet i befintliga dagvattenledningar

Ledningssträcka	Lutning (%)	Kapacitet (l/s)
BTG500	0,92	503
BTG300	0,43	91
BTG225 (norr)	1,0	65
BTG225 (söder)	0,5	46
BTG500 (utlopp)	0,35	310

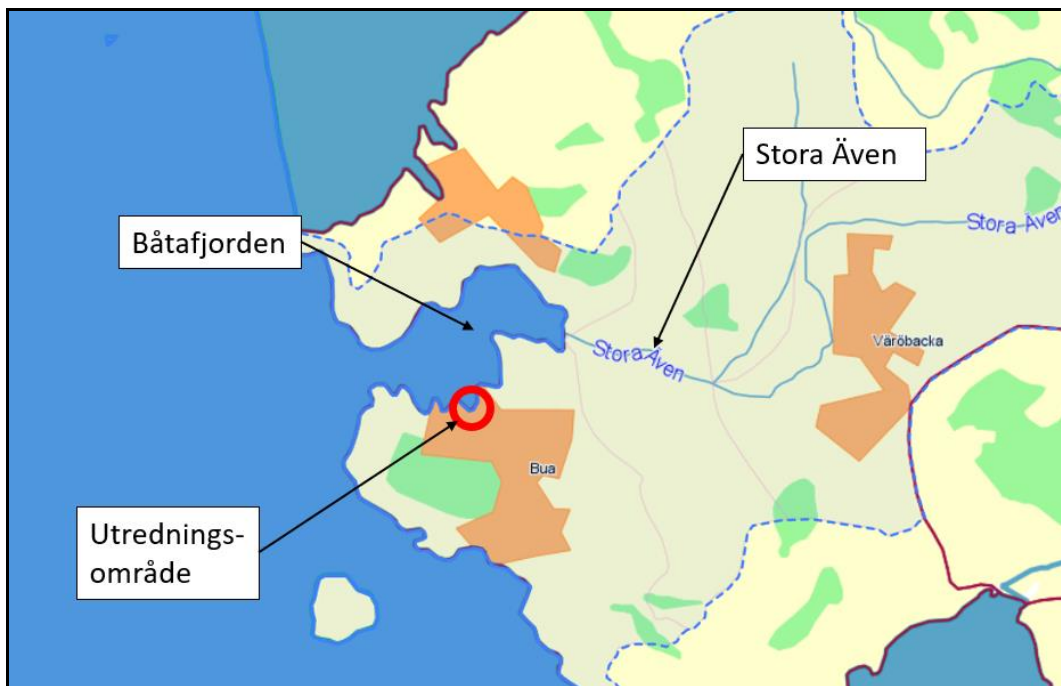
Genom att ledningsnätet övergår från ett antal ledningar vars totala kapacitet överstiger utloppsledningen fås en strypning i systemet i utloppsledningen. Den befintliga belastningen är i dagsläget okänd men om det förutsätts att det totala utflödet av dagvatten vid vissa regntillfällen överskrider utloppsledningens kapacitet nyttjas uppströms större ledningar som fördröjningsvolymmer innan utloppet i Båtafjorden.

Kvaliteten på ledningarna är okänd, varvid det rekommenderas att ledningarna filmas innan exploatering för att undersöka om de bör bytas ut i samband med exploateringen.

2.4.2 Recipient Båtafjorden

Miljö kvalitetsnormer (MKN) för ytvatten fastställs i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten genom vattenförvaltningsförordningen, samt med stöd av Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2019:25. Miljö kvalitetsnormerna uttrycker den kvalitet (status) en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå normen god ekologisk status respektive god kemisk status till ett visst år och att nuvarande status inte får försämrats.

Recipienten för aktuellt planområde är ytvattenförekomsten Norra mellersta Hallands kustvatten, vilken omfattas av miljö kvalitetsnormer enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Båtafjorden utgör en liten del av denna ytvattenförekomst.



Figur 5. Recipient (SMHI, 2020)

Enligt Vattenmyndighetens bedömning av vattenkvaliteten har Norra mellersta Hallands kustvatten måttlig ekologisk status, med målet att god ekologisk status ska uppnås till 2027 (se tabell 3). En av de främsta orsakerna till att recipientens status är måttlig är övergödning, där bedömningen baseras på kvalitetsfaktorerna näringsämnen och bottenfauna, som har hög respektive måttlig status. Övergödningen orsakas främst av utsläpp från jordbruk, men även andra punktkällor som enskilda avlopp, urban markanvändning och transporter har en betydande påverkan. Det har bedömts som omöjligt att uppnå en god ekologisk status till 2021 då över hälften av den totala tillförseln av näringsämnen kommer från vattendrag som mynnar i fjorden. Åtgärder för att minska närsaltstillförseln behöver dock genomföras i så stor omfattning som möjligt till 2021 för att god ekologisk status ska kunna nås till 2027. (VISS, 2020)

Vattenförekomsten har även problem med hydromorfologiska förändringar, bl.a. genom att bottenfaunans populationsstorlek och reproduktion har påverkats genom försämrade spridningsmöjligheter och förändrade habitat. Övriga ekologiska kvalitetsfaktorer bedöms ha god till hög status.

Tabell 3. Miljö kvalitetsnormer för ekologisk och kemisk ytvattenstatus i vatten-förekomsten Norra mellersta Hallands kustvatten, beslutade 2019-02-23

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Nuvarande	Kvalitetskrav (MKN) till 2027	Nuvarande	Kvalitetskrav (MKN)
ID WA57284094	Norra mellersta Hallands kustvatten	Måttlig (2019)	God	Uppnår ej god (2019)	God

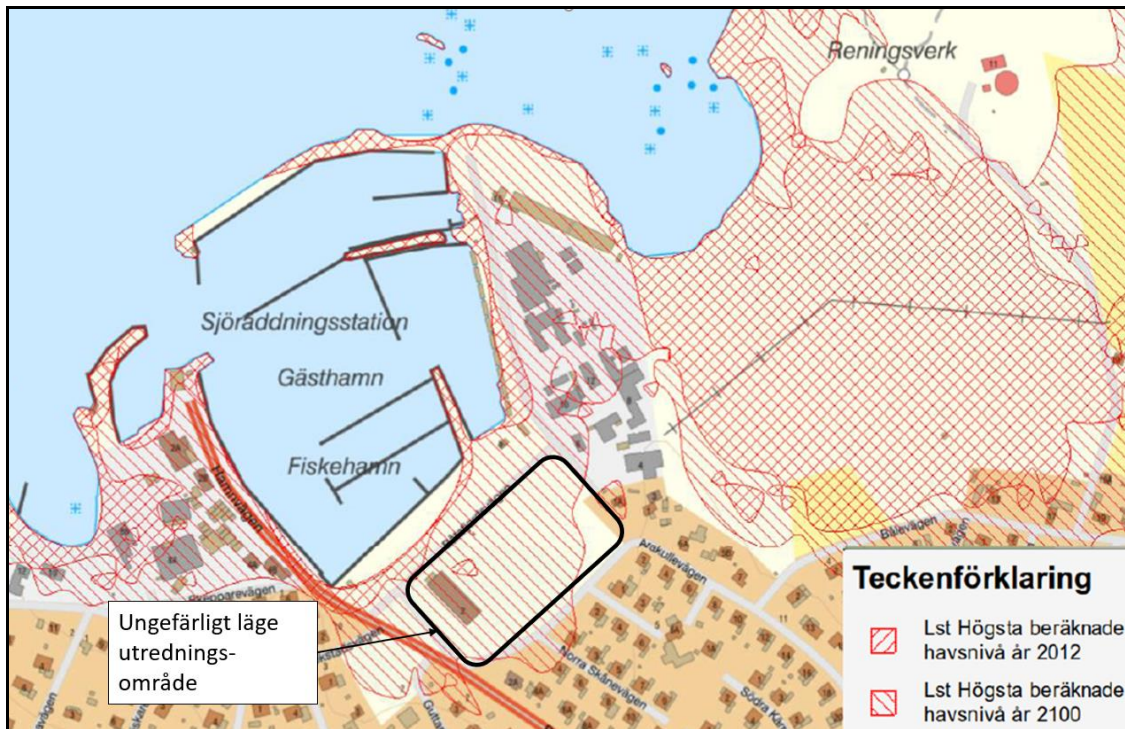
Enligt länsstyrelsens kustvattenkontroll (Länsstyrelsen, 2019) var den sammanvägda statusklassningen för 2018 med avseende på näringsämnen hög i kustområdets norra delar och god i de södra delarna. Av de näringsämnen som tillförs kustområdet ifrån inlandet beräknas så gott som allt kväve och fosfor komma från vattendragen och endast en liten del vara utsläpp från industrier och reningsverk. Denna situation är sannolikt inte så representativ för situationen inne i Båtafjorden, som är tydligt påverkad av avrinningen från vattendraget Stora Även som mynnar ut i fjorden och som med höga halter av totalfosfor har dålig status avseende näringsämnen. För att uppnå god status behöver halten av totalfosfor minska avsevärt.

Vattenförekomsten bedöms inte uppnå god kemiska status för ytvatten på grund av att halterna av kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överstiger riktvärden. Detta gäller för samtliga kustvattenförekomster i Sverige. Ett undantag i form av mindre stränga krav har därför satts för dessa ämnen, då det enligt Vattenmyndigheten bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till nivåer motsvarande god kemisk ytvattenstatus. Därmed har MKN med avseende på kemisk status satts till God kemisk status med undantag för PBDE och kvicksilver. PBDE är en industrikemikalie som främst används vid produktion av bl.a. textil, möbler, plastprodukter, elektroniska produkter och byggnadsmaterial och sprids till miljön via läckage från varor, avfallsupplag och atmosfäriskt nedfall från långväga lufttransporter. Kviksilver sprids via atmosfärisk deposition vars ursprung är långväga, globala atmosfäriska utsläpp från tung industri och förbränning av stenkol. I Sverige har kvicksilvret under lång tid ackumulerats i skogsmarkens humuslager, från vilket ett kontinuerligt läckage till vattendrag sker. För aktuell vattenförekomst finns även en hög påverkan från båttrafik och hamnar som ställvis medför höga halter av Tributyltenn (TBT). (VISS, 2020)

Båtafjorden har vidare ett kvalitetskrav om gynnsam bevarandestatus och är ett Natura 2000-område som omfattas av SPA Fågeldirektivet.

2.4.3 Havsnivåer

Det finns en risk för översvämning då marknivåerna inom planområdet varierar mellan ca +1,7 m - +3,0 m. 2015 beräknades det högsta högvattnet i Båtafjorden till ca +1,7 m och 2019 beräknades det högsta högvattenståndet för Varberg till +1,92 m. I Länsstyrelsens databas visas även högsta beräknade havsnivåer där aktuellt planområde bedöms bli översvämmat i framtiden, se figur 6 (Länsstyrelsen, 2020)



Figur 6. Högsta beräknade havsnivåer 2012 och 2100, där större delen av planområdet beräknas bli översvämmat i framtiden, beaktat befintliga marknivåer (Länsstyrelsen, 2020).

3 Föreslagen VA-hantering

I följande kapitel beskrivs förslag till vattenförsörjning samt avledning av spillvatten och dagvatten. De föreslagna systemen redovisas även i bilaga 2.

Det föreslås generellt att byggnadsplacering och gränsdragning för tomter planeras för att i möjligaste mån undvika att befintliga kommunala VA-ledningar hamnar på privat fastighet.

Ett u-område föreslås inom kvartersmark för bostadsändamål i planområdets östra del, se bilaga 2. U-området avser att skydda befintliga ledningar inom området som inte kräver omläggning vid en exploatering, samt avsätta plats för framtida ledningsdragning. Samförläggning rekommenderas då det innebär lägre anläggningskostnader och underlättar åtkomst vid drift och underhållsarbeten.

Allmänna ledningar förlagda inom kvartersmark eller verksamhetsmark kan också säkras genom ledningsrätt eller servitutsavtal.

3.1 Föreslagen vattenförsörjning

Inom planområdet kommer förbrukning från både hushåll, från handel/restaurang och hotell att förekomma. Beräkning av dimensionerande vattenförbrukning för planområdet beräknas utifrån Svenskt Vattens publikation P83. Maxförbrukningen (maxtimme, maxdygn) för området antas inträffa samtidigt för samtliga verksamheter vilket ger en viss överskattning av dimensionerande flöde, se tabell 4. Antalet personer per bostad antas vara 1,7 för flerbostadshus samt 2,7 för småhus/kedjehus.

Tabell 4. Dimensionerande vattenflöde

Verksamhet	Antal	Specifik medelförbrukning [l/(antal,dygn)]	Maxdygnsfaktor	Maxtimfaktor	Flöde maxdygn, maxtimme [l/s]
Flerbostadshus	109 personer	173	2	2,5	1,1
Småhus/kedjehus	30 personer	129	2	2,5	0,2
Hotell	60 rum	210	1,5	2,5	0,5
Handel/restaurang	10 anställda	384	2	3	0,3
Totalt					2,1

Dimensionerande flöde för området blir således 2,1 l/s. Respektive kvarter föreslås tilldelas en förbindelsepunkt enligt bilaga 2.

Trycket i närmast belägna brandpost vid planområdet är 48 mvp. Med en marknivå om ca + 3,0 (RH2000) kan tillgänglig trycknivå uppskattas till +51 m. Enligt Svenskt Vattens publikation P83 bör trycket vid högsta tappställe vara åtminstone 15 mvp. Högst belägna färdig golvnivå är +15,1 m med ett antagande om att varje våningsplan är 3 m. Högsta tappställe antas vara beläget 2 m ovan färdig golvnivå på översta våningen. Detta ger en nödvändig trycknivå för området på + 20 m. Med andra ord krävs inte tryckstegring för området, då tillgängligt tryck är tillräckligt.

3.1.1 Brandvattenförsörjning

Ett konventionellt brandpostsystem bygger på att Räddningstjänsten i huvudsak använder brandposter för tillgång till släckvatten. I ett konventionellt system bör ett avstånd mellan brandposterna inte överstiga 150 meter.

Enligt Svenskt Vattens publikation P83 ska ett släckvattenflöde om 20 l/s kunna levereras till ett område av den karaktär som föreslås i detaljplanen (bostadsbebyggelse högre än fyra våningar med inslag av service).

Sweco fick uppdraget att bedöma om befintligt vattendistributionssystem är tillräckligt för erforderlig brandvattenförsörjningen, och om inte vilka förstärkningar som behövs. Utifrån Swecos underlag framtog VIVAB ett PM Brandvatten som redovisar de olika alternativen och där ett (alternativ 3) rekommenderas.

För att lösa brandvattenförsörjningen i Bua Hamn enligt alternativ 3 rekommenderas i utredningen daterad 2020-01-17 att det sätts en ny brandpost i Arakullevägen, ca 185 meter in från Buavägen samt en i korsningen mellan Arakullevägen och Norra Skånevägen. Den befintliga brandposten som inte har tillräcklig kapacitet enligt förutsättningarna i alternativ 3 slopas. Vidare behöver ledningsnätet dimensioneras upp från vägkorsningen mellan Arakullevägen och Bålevägen fram till Norra Skånevägen.

I syfte att säkerställa den efterfrågade brandvattenkapaciteten om 20 l/s, rekommenderas enligt Sweco även att en ledningssträcka om 275 m förstärks till en PE160. Åtta befintliga serviser behöver kopplas på ny vattenledning, och två nya brandposter, För att få täckning över hela området måste radien utökas till 100 meter. Brandposter kommer också att placeras på Arakullevägen, se Figur 7 (PM Brandvatten, Inför detaljplan för Bua 4:94 m.fl., 2020-01-17).



Figur 7. Kartan visar ny ledningsträcka och vilken täckning det blir för de nya brandposterna. Röd ring är radien 100 meter, lila ring 75 meter (PM Brandvatten, Inför detaljplan för Bua 4:94 m.fl., 2020-01-17)

I VIVAB; s samrådsyttrande från 2016 påtalades att:

”Eventuell omläggning av befintliga ledningar som krävs för exploateringen bekostas av exploatör.

Finns ett behov av att bygga ut eller uppdimensionera ledningsnät för brandvatten bekostas detta av exploatören liksom kostnaden för eventuella brandposter.”

Kostnaden är preliminärt uträknad till ca 1 250 000 kronor.

Om den planerade hotellanläggningen förses med sprinklersystem åligger det fastighetsägaren att tillse att erforderlig tank finns för släckvatten. Direktanslutning av sprinkler till kommunal ledning ska ej ske. Svenska Brandförsvärsföreningen ger i samråd med försäkringsbranschen och berörda myndigheter ut regler för utförande av sprinkleranläggningar.

3.2 Föreslagen spillvattenavledning

Spillvattenflödet från området förmodas motsvara vattenflödet, d.v.s. 2,1 l/s. Respektive kvarter föreslås tilldelas en förbindelsepunkt till spillvattenledning gemensam med förbindelsepunkt för vattenledning.

Byggnadsplacering och gränsdragning för tomt föreslås planeras för att i möjligaste mån undvika att befintliga kommunala VA-ledningar hamnar på privata fastigheter.

3.3 Föreslagen dagvattenhantering

I följande avsnitt beskrivs hur dagvattenflöden från området förändras i och med exploateringen. Fördröjningsvolymerna redovisas, liksom föroreningshalter i dagvattnet före och efter exploatering. Principlösningar presenterar alternativ för utjämning och rening av dagvatten. Föreslagna lösningar redovisas för de olika delområdena och syftar till att möjliggöra en hållbar framtida dagvattenhantering för området.

3.3.1 Flöden före och efter exploatering

Föreliggande exploateringsförslag leder till ökade dagvattenflöden och ett förändrat föroreningsinnehåll i dagvattnet. I framtiden väntas även klimatförändringar leda till ökade dagvattenflöden, varför det också bör beaktas vid dimensionering av framtida dagvattensystem. För framtida flöden används därför en klimatkoefficient på 1,25.

Beräkning av befintliga och framtida dagvattenflöden har skett med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P104, enligt följande formel:

$$Q = A \times \varphi \times i$$

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/(s,ha)]

Det dimensionerande flödet från avrinningsområdet erhålls då hela området bidrar med avrinning, d.v.s. då den mest avlägsna punkten inom avrinningsområdet bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Rinntiden när hela området bidrar till avrinning bedöms till 20 minuter före exploatering och 10 minuter efter exploateringen. Dessa rinntider blir även dimensionerande regnvaraktigheter som i sin tur ger regnintensiteten. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring etc.

I tabell 5 presenteras hur markanvändningen för hela utredningsområdet förändras efter exploateringen. Avrinningskoefficienterna har valts med hänsyn till rekommendation i Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 5. Ytor före och efter exploatering samt yta som bidrar till avrinning (reducerad area)

Område	Avr. koeff.	FÖRE		EFTER	
		Area före expl. (ha)	Red area före expl (ha)	Area efter expl. (ha)	Red area efter expl (ha)
Tak	0,9	0,10	0,09	0,38	0,34
Väg	0,8	0,15	0,12	0,13	0,10
Parkering (asfalterad)	0,8	0,12	0,10	0,14	0,12
Grusplan	0,4	0,25	0,10	0,00	0,00
Grönytor	0,1	1,55	0,15	1,07	0,11
Hårdgjord yta/torg	0,8	0,02	0,01	0,22	0,18
Villatomter	0,4	0,00	0,00	0,24	0,09
Totalt		2,1796	0,57	2,1796	0,94

I tabellen kan utläsas att den yta som bidrar till avrinning (reducerad area) ökar efter exploateringen från 0,57 ha till 0,94 ha. Denna förändring i reducerad area påverkar dagvattenflödet från området.

Dimensionerande regnintensitet för regn med återkomsttid på 10 och på 100 år tillsammans med beräknade flöden före och efter exploatering redovisas i tabell 6. Flödet kommer alltså att öka vid 10-årsregnet, från dagens ca 86 l/s till ca 266 l/s.

Tabell 6. Regnintensitet samt resulterande flöden vid 10 respektive 100 års återkomsttid före och efter exploatering

Återkomsttid	FÖRE		EFTER	
	Dim. regnintensitet 20 min. [l/(s,ha)]	Flöde [l/s]	Dim. regnintensitet 10 min.* [l/(s,ha)]	Flöde* [l/s]
10-årsregn	151	86	285	266
100-årsregn	323	184	611	571

*Klimatfaktor 1,25 enligt Svenskt Vattens publikation P110

3.3.2 Fördröjning och rening av dagvatten

Fördröjningsanordningar föreslås anläggas för utjämning av dagvatten så att utgående dagvattenflöde från planområdet efter exploatering begränsas till det befintliga utflödet innan exploatering vid ett regn med 10 års återkomsttid, för att inte öka belastningen på befintligt ledningsnät.

I enlighet med kommunens riktlinjer ska fastighetsägare ansvara för fördröjning av 50 % av det utökade dagvattenflödet från kvartersmark innan vidare avledning till det allmänna nätet. Kommunen ansvarar för omhändertagande av andra hälften av det utökade flödet från kvartersmark, samt hela det utökade flödet inom allmän plats. Tabell 7 visar erforderlig fördröjningsvolym för respektive delområde och för hela planområdet.

Tabell 7. Fördröjningsvolym per delområde och totalt

Område	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
Delområde A Större kvarter för flerbostadshus, lokalgata och parkering	7
Delområde B Kedjehus med lokalgata	13
Hotell- och serviceverksamhet med parkering nordväst	12
Centrumverksamhet vid torg och park i	1
Allmän platsmark inkl grönyta, torgyta och vägområde	66
Villatomter sydväst	7
Totalt	106

Trafikerade ytor som avvattnas till utjämningsmagasin utan påvisad reningseffekt avleds till någon typ av filter innan vidare avledning sker till recipient, enligt Varbergs kommuns riktlinjer.

3.3.3 Principlösningar för dagvatten

Det finns ett flertal olika sätt att fördröja och rena dagvatten. I följande kapitel presenteras alternativ för utjämning och rening av dagvatten inom planområdet.

Gröna tak

Gröna tak kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 % jämfört med konventionella hårdgjorda tak. Dessutom kan gröna tak, t.ex. sedumtak, magasinera upp till 10 mm vid enskilda regntillfällen. Förutom detta kan sedum klara längre torrperioder utan att torka ut. I figur 7 visas ett exempel på ett bostadshus med grönt tak.



Figur 8. Bostadshus med grönt tak (Foto: Veg Tech)

Genomsläppliga beläggningar

Genom att aktivt arbeta med att reducera andelen hårdgjorda ytor, såsom asfalt och plattor, reduceras mängden dagvatten som bör omhändertas. Exempel på genomsläppliga material är hålsten av betong, permeabel asfalt och gräsarmering eller en kombination av dessa, se figur 9. I figur 9 visas även en mindre gångstig utformad med gräs och ett fåtal gångplattor.

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.



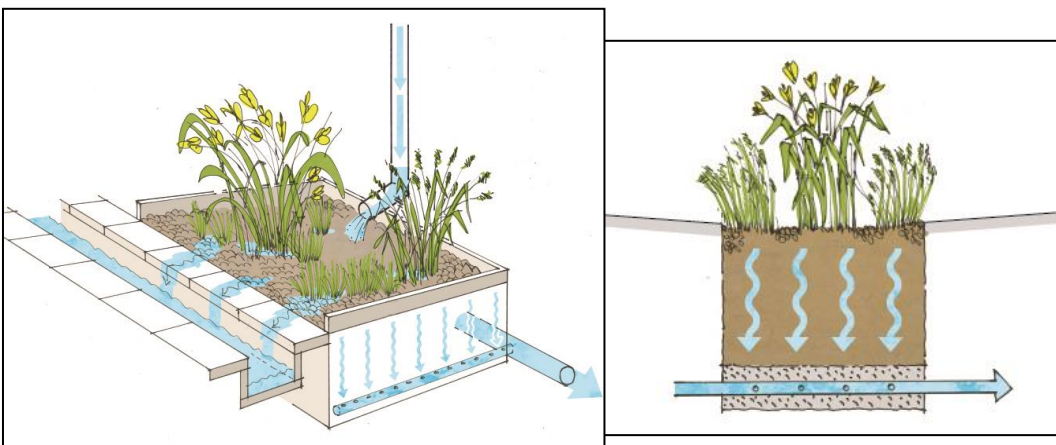
Figur 9. Ytor med hålsten av betong samt gångstig med gräs och gångplattor (Foto: Norconsult)

Raingardens

Raingardens (regnbäddar) byggs upp med en väl-dränerad bädd med växter som klarar perioder av både torra och höga vattennivåer, anpassade till klimatet i den region där de anläggs. Filterbädden etableras lämpligen av ett jordmaterial anpassat för växterna och klimatet samt med god hydraulisk konduktivitet, där flödesutjämningen till stor del äger rum. I botten av varje raingarden anläggs en dräneringsledning i ett dränerande lager, för avtappning av dagvattenflöde till ledningsnät avsett för dagvatten. Genom att välja lämplig dimension på utloppsledningen kan avtappningen från respektive regnträdgård regleras. Raingardens har inte bara en flödesutjämnande effekt utan även en god renande effekt på dagvattnet.

I figur 10 redovisas två principiella utföranden av regnträdgårdar för mottagande av dels takvatten, dels avrinning från gator.

En grov tumregel är att ytan på en raingarden ska vara mellan 2–4% av avrinningsområdets storlek. Ytbehovet bör dock beräknas noggrannare vid detaljprojekteringen.



Figur 10. Exempel på principiell utformning av raingardens (Skiss: Norconsult)

Dagvattenkassetter

Dagvattenkassetter placeras under mark och har en våtvolymp på ca 95 %. Detta innebär att de är väldigt utrymmeseffektiva i förhållande till mängden dagvatten som kan magasineras. Även möjligheterna till inspektion, rensning och spolning är goda. I figur 11 visas exempel på dagvattenkassetter för fördröjning av takdagvatten. Dagvattenkassetter har ingen påvisad reningseffekt på dagvattnet, utan främst en flödesutjämnande effekt.



Figur 11. Dagvattenkassetter för fördröjning av takdagvatten (Foto: Norconsult)

Stenkista

Den fria volymen, d.v.s. magasinerings- eller utjämningsvolymen, i stenkistor utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30 %. Detta innebär att de inte är lika utrymmeseffektiva som dagvattenkassetter. Fördelen med en stenkista gentemot en dagvattenkassett är dock att den har förhållandevis god reningkapacitet. En nackdel är att möjligheten till inspektion och rensning är begränsad. Generellt krävs en omgrävning av stenkistan efter 10–15 år eftersom den kan sätta igen.

Utflöde sker antingen genom att vattnet från magasinet perkolerar ut i omgivande marklager eller genom en kontrollerad avtappning via ett speciellt anlagt dräneringssystem.

Svackdiken

Med svackdike avses ett brett vegetationsklätt dike med svag släntlutning, se figur 12. Dikena är beklädda med vattentåligt gräs och karaktäriseras av en stor bredd och en svag längsgående lutning. Svackdiken bör ha en släntlutning på 1:3 eller flackare med hänsyn till skötsel samt lekande barn.

Fördelen med svackdiken är att dagvattnet renas till viss del och att det är ett trevligt inslag med kombinationen vatten och grönyta i området. För att bibehålla sin hydrauliska funktion och sin förmåga att ta hand om föroreningar krävs även viss skötsel i form av gräsklippning etc.

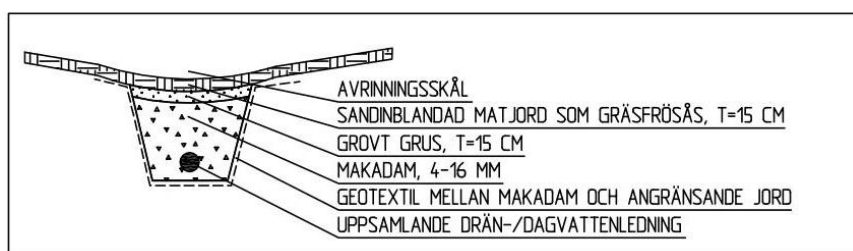
Meningen är att de ska fungera som transportsystem och för magasinering av dagvattnet. Svackdikena kan förses med strypt utlopp för att på så vis begränsa vidaregående flöde.



Figur 12. Svackdike (Foto: Peter Stahre)

Infiltrationsdiken

För att erhålla en god rening och samtidig fördröjning av dagvattnet kan avledning ske ytleddes till gräsbeklädda makadamdiken (infiltrationsdiken). I figur 13 kan exempel på ett sådant dike ses, med inspiration hämtad från Svenskt Vattens publikation P105.



Figur 13. Gräsbeklätt makadamdike (Skiss: Norconsult)

Precis som en stenkista har diket en vattenhållande volym om ca 30 %. För att säkerställa att diket töms på vatten mellan olika regntillfällen kan botten utföras med en dräneringsledning som ansluts till ett konventionellt ledningsnät för dagvatten.

Dagvattendamm

Där utrymme finns skulle en mindre damm kunna anläggas för fördröjning av dagvatten. Genom att förse anläggningen med strypt eller reglerat utlopp, kan det utgående flödet begränsas och resterande dagvatten magasineras i dammen. När avrinningen till dammen har minskat töms dammen successivt.



Figur 14. Fördröjningsdamm (Foto: Norconsult)

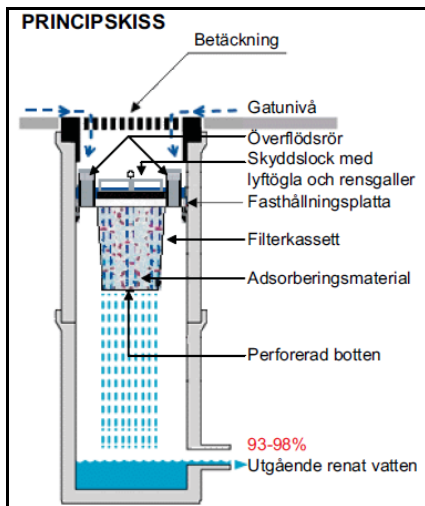
Dammen kan utformas som våt eller torr. En våt damm (se figur 14) har alltid en synlig vattenspegel och har generellt en bättre reningseffekt.

Reningseffekten hos en damm beror av sedimentering av partikelbundna föroreningar.

Den goda reningseffekten i samband med att man effektivt kan ta hand om stora mängder dagvatten är två stora fördelar med en våt damm. För att garantera dammens funktion måste skötsel i form av gräsklippning etc. genomföras regelbundet.

Filterkassett

Ett bra alternativ för rening av förorenat dagvatten från hårdgjorda ytor är att rännstensbrunnar (och/eller nedstigningsbrunnar) förses med brunnsfilter i form av filterkassetter, se figur 15. I filtret omhändertas olja, tungmetaller och partiklar från dagvattnet på ett effektivt sätt.



Figur 15. Principskiss rännstensbrunn med kassetfilter. (Källa: Flexiclean)

De filter som finns på marknaden består vanligtvis av två delar. En del som renar dagvattnet, d.v.s. filtret som utgörs av en absorbent som binder föroreningar, samt en del som består av filtrets behållare (filterinsatsen), vars konstruktion har en avgörande betydelse för om filtrets sätter igen eller ej. Vid val av filter bör reningskapacitet, hydraulisk kapacitet och driftaspekter beaktas. Reningskapaciteten kan uppgå till ca 60–70 % för metaller och ännu högre för olja.

Filterkassetter kräver regelbunden tillsyn och filtermaterialet måste bytas ut med jämna mellanrum för att inte mättas och på så vis mista sin funktion. Filterbrunnar är fördelaktig då de inte är lika utrymmeskrävande som t.ex. oljeavskiljare.

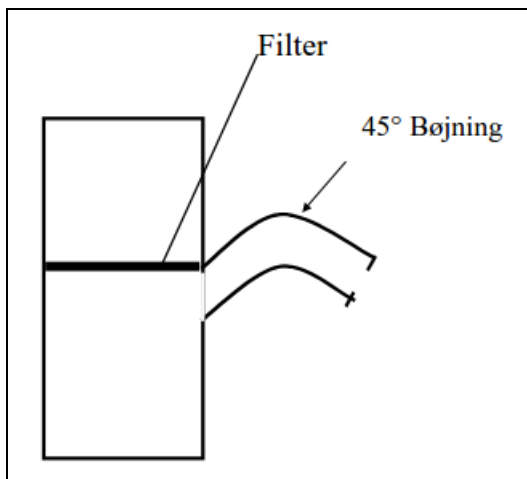
Filterplatta

En annan typ av filterlösning som kan placeras i rännstensbrunnar, är en typ av högabsorberande och vattenavvisande poly-propylen-platta, se figur 16.



Figur 16. Filterplatta som placeras i rännstensbrunn (Foto: acitex.se)

Plattan består av tre skikt; absorberande lager – flytlager – absorberande lager. Flytlagret gör att plattan alltid ligger i nivå med vattenytan i brunnen. För att dagvattnet alltid ska transporteras genom filtret krävs därför att brunnen utformas med vattenlås, se figur 17.



Figur 17. Rännstensbrunn med filter och vattenlås (Skiss: Teknologisk institut Rørcentret, 2002)

Plattan har en uppsamlingskapacitet som är sex gånger sin egen torrvekt enligt mätningar utförda av danska Teknologisk Institut Rørcentret (2002). Filtret anges ha kapacitet att filtrera de flesta typer av föroreningar såsom oljor, kemikalier och tungmetaller. Enligt mätningarna påverkas inte strömningen av ett oljemättat filter.

Enligt leverantören krävs utbyte av filtret fyra gånger per år på parkeringsplatser. Bytesfrekvensen beror helt av vilken typ av yta som avvattnas och bedöms i samråd med leverantören. Efter sin livstid sorteras filtret som miljöfarligt avfall. Serviceavtal kan köpas till, där filterleverantören ansvarar för utbyte och omhändertagande av gamla filter.

3.3.4 Föreslagen dagvattenlösning

Nedan följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till de framtida förutsättningarna dels enligt framtagna fördröjningsvolymer, dels enligt kommunala riktlinjer och regionala MKN med syfte att säkra recipientens vattenkvalitet.

Då dagvattnet från planområdet har utlopp direkt i recipienten Båtafjorden, som anges ha gynnsam bevarandestatus och som idag har problem med bl a övergödning, föreslås dagvattenlösningar som reducerar föroreningar i dagvattnet.

I enlighet med Varbergs kommuns önskemål att undvika omfattande dagvattenhantering i området för den planerade grönytan, föreslås lösningar i mindre utsträckning inom parkmark. Föreslagen dagvattenhantering fördelas därför även på ett antal mindre anläggningar, lokalt utplacerade inom kvartersmark.

Fastighetsägare ska enligt kommunens riktlinjer fördröja 50 % av dagvattnet på tomtmark, innan det släpps till det allmänna nätet.

Dagvattensystem bör utformas för att överensstämma med blivande fastighetsindelning för planområdet. För anläggningar inom kvartersmark behöver t ex placering och ytbehov anpassas efter gränsdragning och storlek på anslutna fastigheter. Vid behov av gemensamhetsanläggning där flera fastigheter ingår är tydlig ansvarsfördelning en förutsättning för att upprätthålla en hållbar dagvattenhantering, där anläggningens funktion säkerställs genom god drift och underhåll.

Kommunen ansvarar för dagvatten som uppkommer inom allmän plats, samt för det dagvatten från planområdets kvartersmark och verksamheter som inte åläggs fastighetsägare att omhänderta.

De anläggningar som ska ägas och skötas av VA-kollektivet placeras på allmän platsmark. Fastighetsägaren ombesörjer anläggning och skötsel av dagvattenanläggningar på kvartersmark.

Föreslagna lösningar presenteras nedan, samt i bilaga 2. I bilaga 2 framgår föreslagen placering och ungefärligt ytbehov. Inritat ytbehov för kassettmagasin baseras på antagandet om att de läggs i ett lager om 0,6 m. I körbar yta bör kassetterna ha en täckning om minst 0,8 m.

Den befintliga väg, Båtafjordsvägen, som delvis inkluderas i planområdet och som löper längs nordvästra gränsen föreslås avvattnas till diken placerade längs vägens östra sida, och som angränsar till planområdets parkmark. Det södra diket föreslås även avvattna servicebyggnaden i anslutning till det planerade torget. Föreslagna diken ansluter till den befintliga utloppsledningen via kupolbrunnar.

Den del av allmän platsmark som är avsedd för torgyta föreslås avvattnas till ett kassettmagasin (magasin C) som placeras i angränsande parkmark och som därefter ansluter till den befintliga dagvattenledning som korsar planområdet och som har sitt utlopp i Båtafjorden.

Dagvatten från delområde A, det område som avses för flerbostadshus i planområdets östra del, föreslås avledas till regnbäddar utplacerade för att omhänderta och rena vatten från lokalgator och parkeringsytor. Ytterligare rening och fördröjning kan vid behov ske exempelvis genom att föreslagna lösningar dimensioneras upp. Dagvatten från tak och övriga ytor omhändertas förslagsvis i ett kassettmagasin som placeras så att avledning med självfall är möjlig.

Dagvatten från delområde B, området i nordöst planerat för kedjehus, föreslås avledas till ett kassettmagasin (magasin B) i lokalgatan vid delområdets västra gräns. Alternativt kan separata magasin anläggas i anslutning till vardera bostaden, t.ex. om framtida fastighetsindelning skulle innebära att separata lösningar föredras framför en gemensamhetsanläggning.

Dagvatten från området med hotell- och serviceverksamhet föreslås avledas till regnbäddar, främst avsedda att rena och fördröja dagvatten från parkeringsytorna i delområdet. Vid behov kan ytterligare rening och fördröjning ske genom att dessa regnbäddar dimensioneras upp, eller genom att leda dagvatten från tak och övriga ytor via t ex ett kassettmagasin. Placering av anläggningar ska ske så att dagvatten kan avledas med självfall. Hänsyn bör också tas till placering av tank vid eventuellt behov av sprinkleranläggning.

Fastigheterna i planområdets sydvästra del som planeras för fristående bostadshus föreslås avvattnas via magasin placerade vid garageuppfarten på vardera tomt (magasin D1 och D2), innan anslutning till det kommunala ledningsnätet.

Takmaterial utan nämnvärd påverkan på föroreningsinnehållet i dagvatten bör väljas för att begränsa föroreningspåverkan på recipienten.

Tabell 6. Förslag till hantering av dagvatten från respektive yta inom planområdet

Yta	Dagvattenhantering	Volym [m ³]
Allmän platsmark	Kassettmagasin C + Diken	66
Område A större kvarter med flerbostadshus, lokalgata och parkering	Regnbäddar och kassettmagasin A	13
Område B kedjehus med lokalgata	Kassettmagasin	7
Serviceverksamhet sydväst	Dike sydväst	1
Hotell- och serviceverksamhet med parkering nordväst	Regnbäddar	12
Villatomter sydväst	Kassettmagasin D1 och D2	7

3.3.5 Föroreningsbelastning

Några av de främsta källorna till föroreningar i dagvatten härrör från jordbruk som genom utsläpp av näringsämnen orsakar övergödning. Andra källor härrör från trafik och utgörs huvudsakligen av bilavgaser, läckage från fordon samt erosion av däck och vägbanan m.m. Även atmosfäriskt nedfall tillhör en av de större föroreningskällorna.

För att kunna jämföra förväntade föroreningshalter från planområdet, befintliga såväl som framtida, med kommunens riktvärden, har använts. StormTac är en databas som tillhandahåller schablonmässiga årsmedelhalter av dagvattnets sammansättning för olika typer av markanvändning. Uppskattad reningseffekt för olika typer av dagvattenanläggningar kan också hämtas i databasen. Dataunderlaget baseras på forskningsresultat från ett flertal studier, dessa resultat uppvisar generellt en stor spridning. Platsspecifika föroreningshalter kan därför inte beräknas exakt. Dagvattenanläggningarnas förutsättningar och utformning är heller aldrig entydiga, vilket gör att dessa resultat har en stor osäkerhet och bör användas som anvisning.

Vid beräkningen har schablonhalter använts för dagvatten från parkering, tak, lokalgator, torg och parkmark. I tabell 7 och 8 redovisas föroreningsberäkningar för dagvattnet från planområdet baserade på rekommenderade schablonhalter från Stormtac (StormTac, 2020). Framtagna värden för föroreningsämnen vid nuvarande situation, samt efter exploatering och rening redovisas som koncentrationer (tabell 7) och som mängder (tabell 8). Framtida ämneshalter och -mängder jämförs mot riktvärden från Varbergs och Falkenbergs kommuner för att tydliggöra eventuella förändringar i dagvattnets föroreningsinnehåll. Grönmarkerade celler visar reduktion av framtida ämnesvärden. Rödmarkerade celler visar framtida ämnesvärdens ökning mot befintlig situation eller överskridna riktvärden.

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter (årsmedelvärden) före och efter exploatering, samt riktvärden från Varbergs och Falkenbergs kommuner

Ämne	Riktvärde (µg/l)	Befintlig situation	Efter exploatering och rening	
		Koncentration (µg/l)	Koncentration (µg/l)	Jämfört med riktvärde (%)
P	200	120	117	59%
N	3 000	1 500	1334	44%
Pb	14	6,3	2,8	20%
Cu	20	16	11	56%
Zn	60	37	24	40%
Cd	0,4	0,3	0,4	75%
Cr	15	4,4	3,0	20%
Ni	20	4	2,3	12%
SS	60 000	44 000	20 125	34%
Olja	1 000	300	183	18%
BaP	0,05	0,014	0,01	15%

Av tabell 7 framgår det att samtliga koncentrationer efter rening understiger kommunens riktvärden. Även koncentrationer som beräknats för befintlig situation understiger riktvärden för alla ämnen. Den föreslagna reningen av planområdets mest belastade ytor (väg, parkering och lokalgator) via regnrabatter och dike, uppvisar en god reducerande effekt på samtliga föroreningsämnen.

Tabell 8. Beräknade föroreningsmängder (årsmedelvärden) före och efter exploatering, samt riktvärden för Varbergs och Falkenbergs kommuner

Ämne	Befintlig situation	Efter exploatering och rening	
	Årlig mängd (kg/år)	Årlig mängd (kg/år)	Jämfört befintlig situation (%)
P	0,55	0,77	139%
N	7,1	8,2	115%
Pb	0,029	0,018	60%
Cu	0,074	0,068	92%
Zn	0,17	0,15	91%
Cd	0,001	0,002	181%
Cr	0,021	0,022	106%
Ni	0,019	0,017	92%
SS	210	137	65%
Olja	1,4	1,0	73%
BaP	0,00007	0,00005	76%

Tabell 8 redovisar beräknade föroreningsmängder för befintlig situation samt efter föreslagen rening och förändringen av dessa mängder efter rening jämfört med befintlig situation. Exploateringen medför en förändrad markanvändning och en ökad föroreningsbelastningen jämfört med nuvarande situation. Då de flesta mängder efter rening ändå reduceras för att understiga befintliga mängder, visar beräkningarna på ökade mängder av främst kadmium, men även fosfor och i mindre utsträckning kväve och krom. Förändring av mängden krom är inom marginalen för den osäkerhet som finns i resultaten. De mängder som överskrider befintlig situation är små, som exempel ökar den årliga mängden fosfor med 0,2 kg och kväve med 1,1 kg. Tillkommande rening för att minska dessa mängder ytterligare medför ökade kostnader för drift och anläggning, som behöver ställas i proportion till den skillnad i avskild mängd en utökad rening skulle innebära.

Mängden fosfor och kväve från planområdet, med en yta på ca 0,02 km², kan sättas i relation till andra belastningskällor inom hela avrinningsområdet, vars area motsvarar 26,1 km². Exempelvis uppgår belastningen från enskilda avlopp inom Stora Ävens avrinningsområde till ca 1300 kg/år av kväve och 120 kg/år av fosfor. Den största källan till kväve och fosfor kommer från jordbruksmark, vilken uppgår till ca 60% av avrinningsområdet.

Beräkningsresultaten visar att samtliga koncentrationer hamnar väl under de riktvärden som används och de ämnen där föroreningsmängderna ökar sker från redan låga nivåer. Med det i åtanke bedöms en utbyggnad av området inte medföra en betydande ökning av föroreningsbelastningen till recipient. När dagvatten avleds från planområdet och blandas med dagvatten i ledningsnätet sker en utspädning som ytterligare reducerar koncentrationer av samtligt ämnesinnehåll. En exploatering av området bedöms därmed inte försvåra arbetet med att uppnå recipientens MKN.

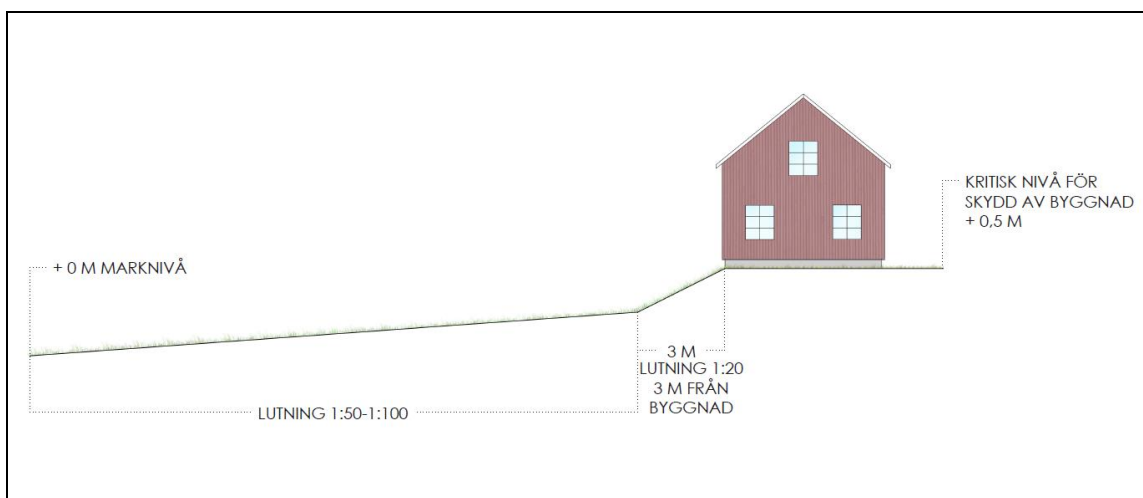
3.3.6 Hantering av släckvatten

I samband med en brand föreslås det tillses att släckvatten ej avrinner direkt till Båtafjorden då den betraktas som en känslig recipient. Detta skulle exempelvis kunna ske genom att kantstöd placeras på strategiska platser för att förhindra ytledes avrinning till fjorden. För att förhindra ledningsbunden avledning av släckvatten till recipienten föreslås rännstensbrunnar placeras på ett sådant vis att de lätt kan nås och täckas över vid en eventuell brand. Även avstängningsventiler föreslås utplaceras för att förhindra utsläpp av släckvatten till recipient från ledningsnätet.

3.3.7 Höjdsättning vid högvatten och extrem nederbörd

Området höjdsätts och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Gator och fastigheter ska i möjligaste mån harmonisera med varandra. Kvartersmark bör generellt höjdsättas till en nivå högre än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dränvatten samt spillvatten ska kunna erhållas, se Figur 18.

Enligt VIVAB och Varbergs kommun ska lägsta golvnivå för bostäder inte understiga 0,3 m över marknivån och lägsta golvhöjd är +3,0 m. För verksamheter/centrum gäller en plushöjd om minst +2,5 m vid förbindelsepunkt för dagvatten. Det skall även tillses att marken ges ordentlig lutning ut från byggnader i området. Närmast en byggnad, ca 3 m, bör marken ges en lutning om ca 1:20, där så är möjligt.

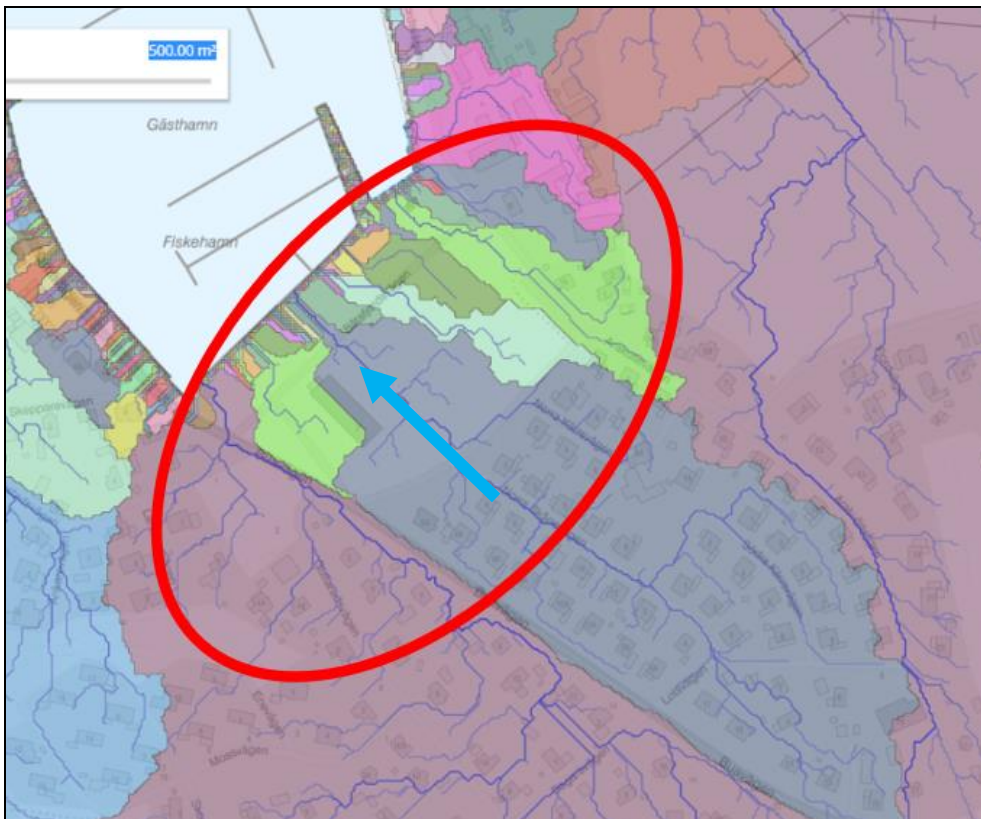


Figur 18. Princip för höjdsättning ur skyfallssynpunkt. Havsnivåer behöver även beaktas vid höjdsättning (Illustration: Norconsult)

Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att gator i området alltid är belägna på lägre nivåer än kringliggande kvartersmark, kan dagvatten avledas via gatorna om dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.

För att minska risken för att vatten blir stående vid större regn får mark och byggnader inte utformas och placeras så att lågpunkter med instängda områden skapas varifrån vattnet inte kan ta sig yttledes. Vidare ska höjdsättning av kvartersmark ske med beaktande av omgivande allmän platsmark.

I likhet med instängda områden innebär lågstråk en förhöjd risk för översvämning, då betydande mängder vatten avrinner yttledes längs dessa. Lågstråken är identifierade som rinnvägar med karteringsverktyget Scalgo. Den rinnväg som går från Norra Skånevägen och västerut genom planområdet ska bevaras. Figur 19 visar lågstråk där vatten avrinner yttledes mot Båtafjorden. Planområdets läge visas överskådligt inringat, rinnvägen som ska bevaras är markerad med en blå pil som visar läge och flödesriktning.



Figur 19. Figuren visar rinnvägar genom planområdet enligt Scalgo. Planområdet och rinnvägen som ska bevaras redovisas schematiskt.

Genom att förslagsvis även anlägga avskärande diken kan goda förutsättningar skapas att hantera skyfall, såsom ett 100-årsregn.

Planområdet är beläget i direkt anslutning till Båtafjorden samt utgör en del av ett kustområde med förhöjd översvämningsrisk. Framtida klimatförändringar i form av havsnivåhöjning, ökad nederbörd och mer frekventa extremväderförhållanden bedöms öka risken ytterligare. Det är därför av stor vikt att höjdsättningen av planområdet även utförs med hänsyn till stigande havsnivåer.

Vid höga havsnivåer kan utloppet hamna under vattenytan och avledning av uppströms dagvatten förhindras. Vatten från recipient dämmer bakåt i ledningsnätet, där det kan tränga upp ur golvbrunnar eller rännstensbrunnar och orsaka översvämning av byggnader och gator. För att förhindra konsekvenser av översvämning föreslås dagvattenledningar som byggs ut i samband med exploatering förses med backventiler.

Norconsult AB
Mark och Vatten

Johanna Rönneke
johanna.ronneke@norconsult.com

Johan Södergren
johan.sodergren@norconsult.com

4 Referenser

Eniro. (den 03 09 2020). *kartor.eniro.se*.

Länsstyrelsen. (2019). *Hallands Kustvattenkontroll. Hydrografi och växtplankton. Årsrapport 2018*.

Länsstyrelsen. (01 2020). *Kartdatabas över skyddade områden, riksintressen m m*. Hämtat från <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Halland/Planeringsunderlag/>

(2020-01-17). *PM Brandvatten, Inför detaljplan för Bua 4:94 m.fl.*

SMHI. (den 03 09 2020). *Vattenwebb*. Hämtat från <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>.

StormTac. (september 2020). *StormTac Web*. Hämtat från <http://app.stormtac.com>

Svenskt Vatten. (2001). *P83, Allmänna vattenledningsnät*. Stoc: Svenskt Vatten.

Svenskt Vatten. (2004). *P90, Dimensionering av allmänna avloppsledningar*. Stockholm: Svenskt Vatten.









Svenskt Vatten. (2011). *P105 Hållbar dag- och dränvattenhanterig*. Stockholm: Svenskt Vatten.

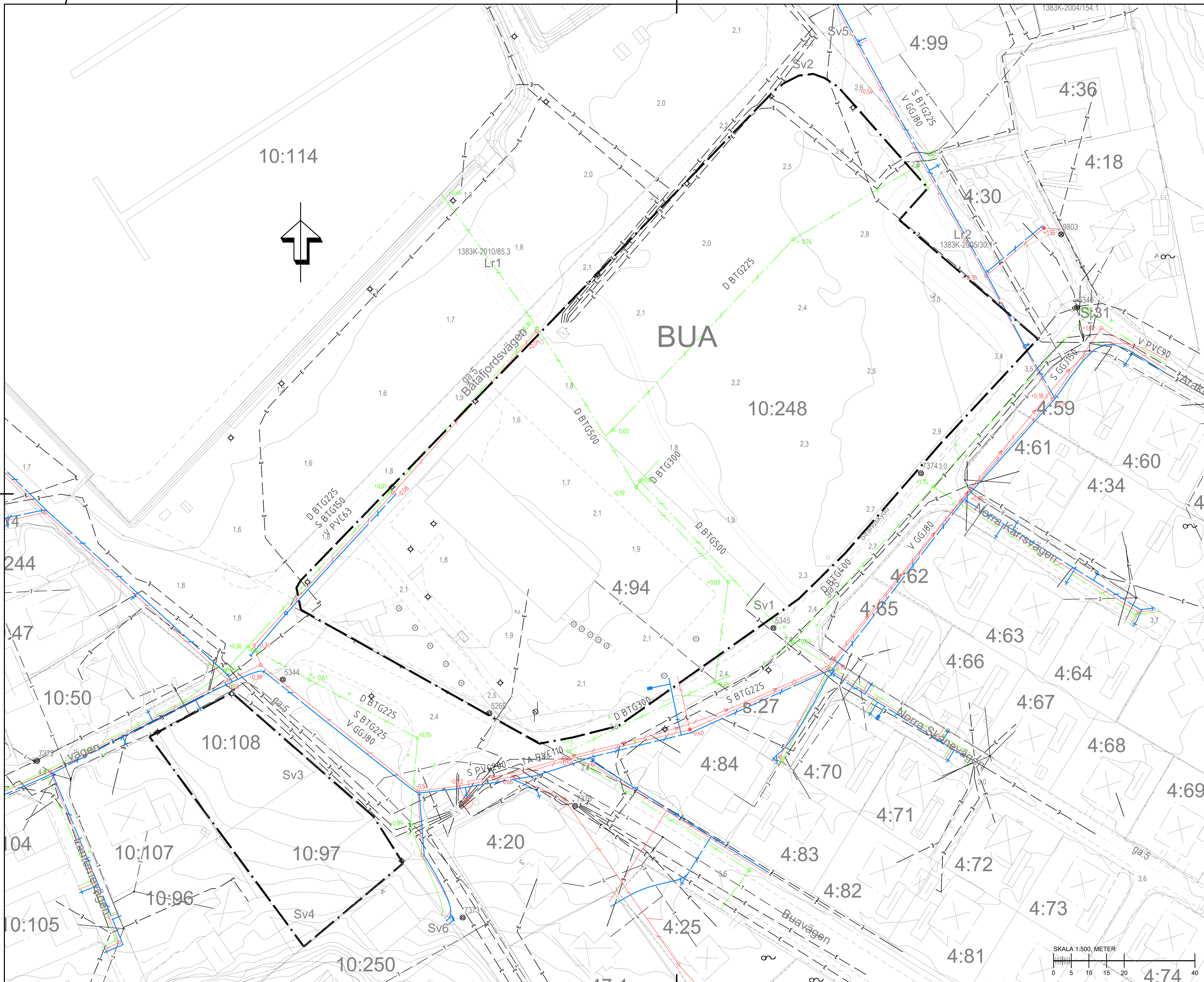
Svenskt Vatten. (2016). *P110, Avledning av dag-, spill- och dränvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.

VISS. (den 25 08 2020). Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se>

ÅF. (2014-11-28). *Geotekniskt PM, Del av fastigheterna Bua 4:94, Bua 10:108 och Bua 10:248*.

Teckenförklaring

-  Planområdesgräns
-  Fastighetsgräns
-  Befintlig vattenledning
-  Befintlig spillvattenledning
-  Befintlig tryckledning spillvatten
-  Befintlig dagvattenledning
-  Befintlig el -10kV
-  Befintlig tele



KOORDINATSYSTEM:
1 PLAN SWEREF 99 12 00
1 HÖJD RH 2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

FÄRDIG HANDLING

BUA HAMNPLAN

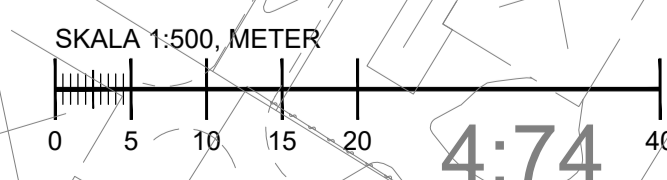


www.norconsult.se

LUPPROG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE
1071782	JS	JR
DATUM	ANSVARIG	
2020-09-30	JS	

BEFINTLIG LEDNINGSPÅN
BILAGA 1

SKALA	NUMMER	BET
A1: 1:500 A3: 1:1000	BILAGA 1	



Skala: A1: 1:500, A3: 1:1000. Ritad av: JS. Handlaggare: JR. Datum: 2020-09-30. Ansvarig: JS. Projekt: BUA Hamnplan. Utgåva: 1.2020.09.30. Ritad av: Johan Södergren.

Teckenförklaring

- Planområdesgräns
- Fastighetsgräns
- Befintlig vattenledning
- Befintlig spillvattenledning
- Befintlig tryckledning spillvatten
- Befintlig dagvattenledning
- Föreslagen vattenledning
- Föreslagen spillvattenledning
- Föreslagen dagvattenledning
- Föreslagen kupsilt
- Föreslaget svackdike
- Föreslaget kassettmagasin
- Föreslagen regnbädd
- Föreslaget U-område

KOORDINATSYSTEM:
1 PLAN SWEREF 99 12 00
1 HÖJD RH 2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

FÄRDIG HANDLING

BUA HAMNPLAN

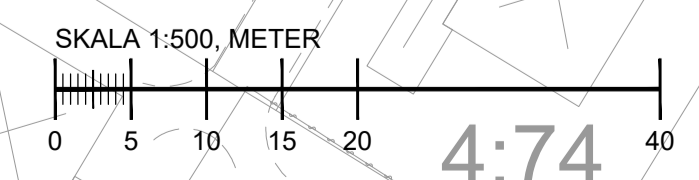
Norconsult

www.norconsult.se

LUPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE
1071782	JS	JR
DATUM	ANSVARIG	
2020-09-30	JS	

FÖRESLAGNA VA- OCH DAGVATTENSYS-
TEM
BILAGA 2

SKALA	NUMMER	I BET
A1: 1:500 A3: 1:1000	BILAGA 2	



Skala: A1: 1:500, A3: 1:1000
 Uppdrag: BUA Hamnplan
 Ritad av: JS
 Handlaggare: JR
 Datum: 2020-09-30
 Ansvarig: JS
 Projekt: BUA Hamnplan Bilaga 2
 Ritad av: Johan Södergren