

VA-och dagvattenutredning

Handläggare
Hansson, Amanda
Wadodkar, Ketan
Tel
+46 10 505 01 37
Mobile
+46 72 208 75 69
E-post
amanda.hansson@afry.com
Datum
22/12/2022
Projekt ID
211085

Mottagare
Catharina Jonsson
Varbergs Bostad

Status
Slutleverans

VA-och dagvattenutredning, Bua 1:49

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Varbergs kommun har påbörjat detaljplanläggning en del av fastigheten Bua 1:49. Den aktuella delen av fastigheten är i nuläget bebyggd med flerbostadshus i två plan samt garagelängor. Antalet befintliga lägenheter är 102 st. Detaljplanläggningen syftar till att ersätta befintlig bebyggelse med nya flerbostadshus med totalt ca 180 lägenheter.

Utredningsområdet är beläget i tätorten Bua, Varbergs kommun, ca 20 km norr om centralorten Varberg. Planområdet avgränsas i norr av Ingemarsvägen, i öst av Videbergsvägen samt en privatägd gård, i väst av Liljevägen och i söder av en gång- och cykelväg, se Figur 1.



Figur 1. Utredningsområdet på fastigheten Bua 1:49.

VA-och dagvattenutredning

1.2 Syfte och uppdragsbeskrivning

AFRY har fått i uppdrag att undersöka och föreslå lösningar för vatten, avlopp och dagvatten vid upprättande av detaljplan på fastigheten Bua 1:49. Utredningen innehåller följande punkter:

- Undersökning av anslutning till befintligt ledningsnät för VA.
- Förslag till hantering av vatten och spillvatten.
- Undersökning av grundvatten- och markförhållanden för infiltration/fördröjning.
- Undersökning av befintligt dagvattensystem.
- Föroreningsberäkningar samt påverkan på planområdets recipient.
- Förslag på dagvattenhantering.
- Studera effekten av ett 100-årsregn samt redovisning av naturliga avrinningsstråk, instängda områden och avrinningsområden.

1.3 Underlag

Följande underlag i Tabell 1 har använts i denna utredning:

Tabell 1. Underlag

Underlag	Vem	Tid
Förslagsskiss	Arkkas Arkitekter	2022-10-12
Grundkarta	Varbergs Kommun	2021-12-10
PM Geoteknik	Sweco	2016-02-19
Befintliga ledningar	Ledningskollen	2021-12-21
Befintlig VA-system inom fastigheten	Varberg Bostad	1984
Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner	Falkenbergs & Varbergs Kommun	2017-03-31
VA-policy, VA-strategi och VA-riktlinje för Varbergs kommun	Varbergs kommun	2015-06-16
Planbesked	Varbergs kommun	2021-04-01
P110	Svenskt Vatten	2016
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	2022
WebbGIS	Länsstyrelsen	2022
Jordartskarta	SGU	2022
Genomläpplighetskarta	SGU	2022
Jorddjupskarta	SGU	2022
Fastighetskarta	Lantmäteriet	2022
Scalgo Live	Scalgo	2022
StormTac	StormTac	2022

VA-och dagvattenutredning

1.4 Planförslag

Planförslaget innebär att befintliga byggnader inom området ska rivas och ersättas med flera mindre flerbostadshus i två våningar. Enligt planförslaget kommer antalet nya lägenheter bli ca 180, att jämföra med 102 st. lägenheter i befintlig situation. Figur 2 redovisar en skiss på framtida exploatering inom området. Planförslaget är inte fastställt och utformning av området och placering av byggnader kan komma att justeras.



Figur 2. Skiss på framtida exploatering enligt planförslaget. Byggnader visas i grått, grönytor i grönt och vägar i blått.

VA-och dagvattenutredning

2 Riktlinjer och krav för dagvattenhantering

2.1 Vattenförvaltning

EU:s ramdirektiv för vatten, vattendirektivet, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 genom vattenförvaltningen. Arbetet med vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer. Normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag och beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomststatus klassificeras i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2021 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska istället förbättras eller bevaras. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status.

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts. Vattenkvaliteten får inte försämrats samt att normerna gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats.

2.2 Dagvattenstrategi och riktlinjer

Kommunens allmänna mål för dagvattenhantering kan sammanfattas på följande sätt (VIVAB, 2017):

- Vattenbalans och grundvattennivåer får inte allvarligt förändras.
- Mängden tillskottsvatten i spillvattennätet ska minskas.
- 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.

Kommunernas strategier för långsiktigt hållbar dagvattenhantering (Varbergs kommun, 2015):

- Hantering av dagvatten ska ske med minsta möjliga störning på människors hälsa och på miljön i vatten och mark.
- Dagvatten ska beaktas tidigt i den fysiska planeringen enligt riktlinjer i VA-planen
- Dagvatten ska lyftas fram som en resurs och synliggöras för att berika bebyggelsemiljön.
- Den naturliga vattenbalansen ska så långt som möjligt bibehållas vid exploatering eller annan förändrad verksamhet.
- Dagvattenflöden ska reduceras och regleras så att belastning på ledningsnät, reningsanläggningar och recipienter begränsas.
- Befintliga områden/fastigheter med ej tillfredsställande dagvattenlösningar ska åtgärdas enligt riktlinjer i VA-planen.
- Förorening av dagvatten ska förebyggas redan vid källan, både med avseende på kontinuerliga utsläpp och oförutsedda händelser.

VA-och dagvattenutredning

Gällande fördröjning har Varbergs kommun som mål att 50% av dagvattnet som genereras av ett 10-årsregn fördröjs inom fastigheten.

2.3 Riktvärden (målsättningsvärden)

Ämnen som förorenar dagvatten, samt av Falkenbergs och Varbergs kommuner antagna riktvärden (målsättningsvärden) redovisas i Tabell 2, (VIVAB, 2017).

Tabell 2. Falkenbergs och Varbergs kommuner riktvärden (VIVAB, 2017).

Ämne	Målsättning Riktvärde
Arsenik (As)	15 µg/l
Bens(a)pyren	0,05 µg/l
Bensen	10 µg/l
Bly (Pb)	14 µg/l
Fosfor, Tot-P	200 µg/l
Kadmium (Cd)	0,4 µg/l
Koppar (Cu)	20 µg/l
Krom (Cr)	15 µg/l
Kvicksilver (Hg)	0,05 µg/l
Kväve, Tot-N	3 mg/l
MTBE	500 µg/l
Nickel (Ni)	20 µg/l
Oljeindex	1000 µg/l
PCB	0,014 µg/l
pH	6–9
Suspenderat material (SS)	60 mg/l
TBT	0,001 µg/l
TOC	12 mg/l
Zink (Zn)	60 µg/l
Flöde	I utsläppspunkt i recipient får utsläppsmängden, som momentanvärde, vara högst 1/10 av recipientens momentanflöde

VA-och dagvattenutredning

3 Områdesspecifika förutsättningar

Det aktuella planområdet ligger i tätorten Bua, ca 20 km norr om Varberg. Området är beläget på fastigheten Bua 1:49. Planområdet omfattar cirka 3,5 hektar.

3.1 Markanvändning

Den befintliga markanvändningen omfattar åtta flerbostadshus, öppna parkeringsplatser, garagelängor samt grönytor mellan byggnader, se Figur 3. Figur 5 och Figur 4 redovisar även ortofoto av historisk markanvändning inom utredningsområdet, för år 1975 respektive 1960. År 1960 bestod marken inom planområdet av åkermark. År 1975 hade marken exploaterats och markanvändningen var i princip densamma som i dagsläget.



Figur 3. Befintlig markanvändning inom planområdet. Byggnader redovisat i grått, asfaltsytor i blått och grönytor i grönt.

VA-och dagvattenutredning



Figur 4. Ortofoto – 1960.



Figur 5. Ortofoto – 1975.

VA-och dagvattenutredning

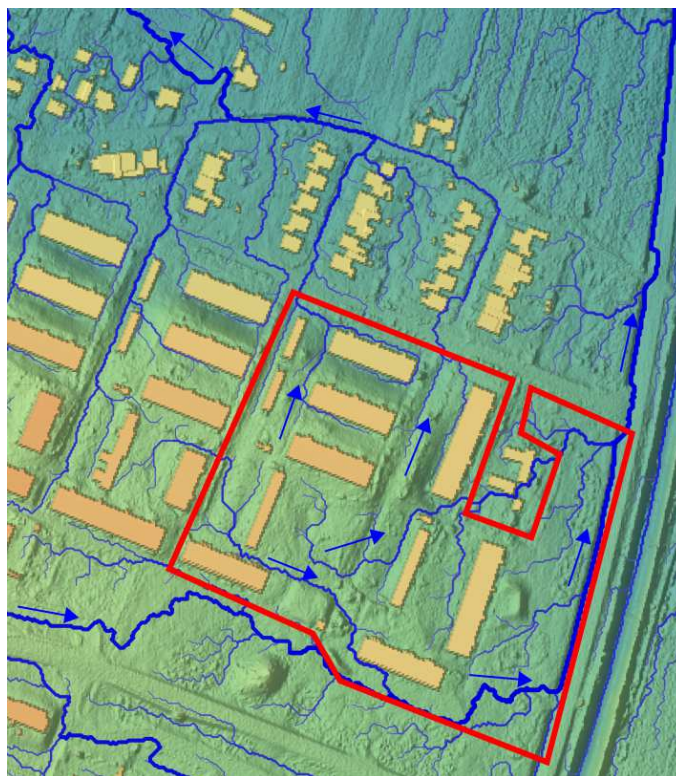
Den planerade framtida markanvändningen är redovisad i Figur 2. I Tabell 3 presenteras areor för markanvändningen för befintlig och framtida situation.

Tabell 3. Befintlig och framtida markanvändning.

Markanvändning	Befintlig situation (m ²)	Framtida situation (m ²)
Tak	7 446	7 660
Väg och p-yta	9 673	9 113
Grönyta	23 163	23 509
Totalt	40 282	40 282
	4,03 ha	4,03 ha

3.2 Topografi och ytavrinning

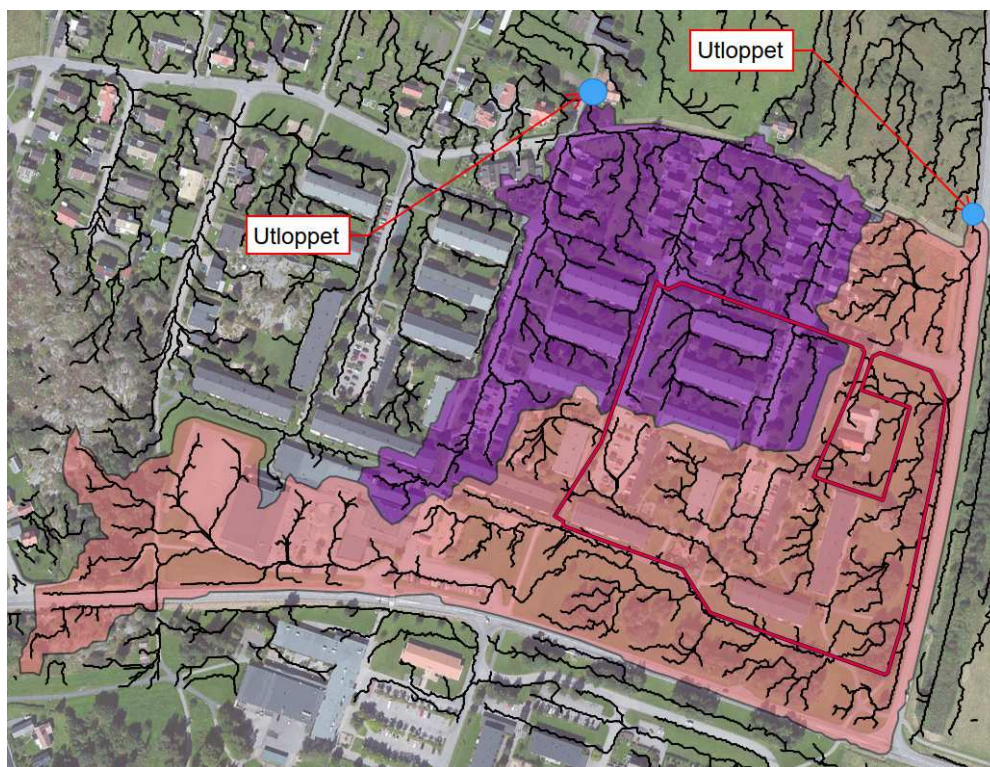
Marknivåerna inom området varierar mellan ca +6 m och +3,5 m. De högsta områdena är belägna i planområdets sydvästra del och de lägsta i de nordliga delarna. Den sydliga delen av området sluttar huvudsakligen nedan i östlig riktning mot ett vägdike längs Videbergsvägen. I vägdiket leds vattnet sedan vidare norrut mot recipienten. Den nordliga delen av området sluttar från söder mot norr, och avrinning sker således norrut. Figur 6 presenterar en höjdmodell med befintliga avrinningsvägar inom utredningsområdet.



Figur 6. Befintlig avrinning inom planområdet (SCALGO Live, 2022). Blå pilar visar avrinningsriktning. Utredningsområdet är markerat i rött.

VA-och dagvattenutredning

I Figur 7 redovisas även de två avrinningsområden som berör planområdet. Det visar att i den nordliga delen av planområdet sker ytavrinning norrut och i den sydliga delen sker avrinning i huvudsak österut.



Figur 7. Avrinningsområden som berör planområdet.

3.3 Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta består marken inom området av postglacial finsand, se Figur 8. Vidare, enligt SGU:s genomsläpplighetskarta har marken inom planområdet hög genomsläpplighet (Figur 9).

Enligt PM Geoteknik består dock enbart de översta 1 – 1,5 m av marken inom planområdet av friktionsjord, där under följer ett lager lera till ett djup ner mot ca 20 m (SWECO, 2016). Leran har en mycket låg skjuvhållfasthet, är svagt överkonsoliderad och mycket känslig för belastning över förkonsolideringstrycket. Det faktum att friktionsjorden är underbyggd av lera talar för att genomsläppligheten endast är hög i det översta marklagret eftersom lera generellt har låg genomsläpplighet.

VA-och dagvattenutredning



Figur 8. Utdrag ur SGU:s jordartskarta (SGU, 2022). Utredningsområdet är markerat i svart.



Figur 9. Utdrag ur SGU:s kartvisare genomsläpplighet (SGU, 2022). Utredningsområdet är markerat i svart.

VA-och dagvattenutredning

3.4 Grundvatten

Enligt en geoteknisk undersökning i den sydöstra delen av planområdet påvisades grundvattennivån 1,8 m under markytan i en punkt, vilket motsvarar nivå ca +3,1 m (WSP, 2014). Ytterligare tre skruvprovtagningar utfördes till 2 meters djup och var vid undersökningstillfället torra.

3.5 Markavvattningsföretag

Dagvatten från utredningsområdet avleds inte till något markavvattningsföretag.

3.6 Befintligt ledningsnät

3.6.1 Dagvatten

Kommunala ledningar finns längs Ingemarsvägen, Violvägen samt Liljevägen. Ledningssystemet längs Ingemarsvägen består av en 300 mm betongledning uppströms planområdet, för att sedan öka till 500 mm längs plangränsen och 600 mm nedströms planområdet. I Violvägen består ledningssystemet av en 400 mm betongledning längst söderut för att sedan öka till 500 mm. Ledningen i Liljevägen är en 225 mm betongledning. Befintliga byggnader är anslutna till det kommunala dagvattennätet via stuprör och privata ledningar. Gator och parkeringsytor ansluts via rännstensbrunnar. Samtliga byggnader inom planområdet samt parkeringsytan centralt inom området är via fem servisanslutningar anslutna till dagvattenledningen i Violvägen, och leds sedan vidare till ledningen i Ingemarsvägen. Delar av parkeringsytorna i de västra delarna av planområdet ansluter via en servisanslutning till den kommunala dagvattenledningen i Liljevägen. Ledningar längs Violvägen kommer att omfattas av detaljplanen. Figur 10 redovisar befintliga dagvattenledningar inom och i anslutning till planområdet.

VA-och dagvattenutredning



Figur 10. Befintliga dagvattenledningar inom och i anslutning till planområdet.

3.6.2 Spillvatten

Kommunalt ledningsnät finns längs Ingemarsvägen och Violvägen med dimension 300 mm. Längs ledningen i Violvägen finns fem servisanslutningar. Samtliga byggnader inom planområdet ansluter till ledningen i Violvägen. Figur 11 redovisar befintliga spillvattenledningar inom och i anslutning till planområdet.

VA-och dagvattenutredning

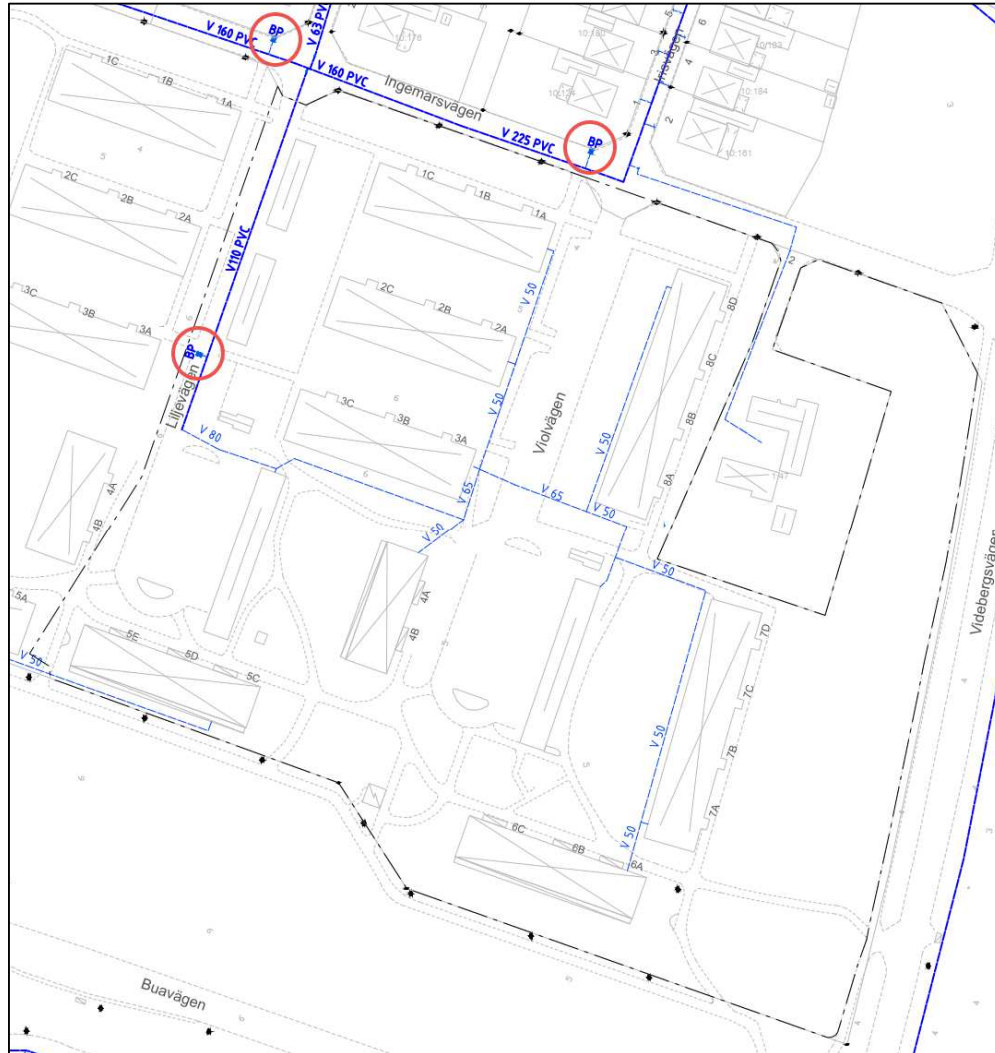


Figur 11. Befintliga spillvattenledningar inom och i anslutning till planområdet.

3.6.3 Dricksvatten

Kommunalt ledningsnät finns längs Liljevägen och Ingemarsvägen. Ledningen i Liljevägen har dimension 110 mm PVC, och ledningen i Ingemarsvägen varierar från 160 mm PVC till 225 mm PVC. En servisanslutning finns i ledningen i Liljevägen, vilken förser samtliga byggnader inom planområdet med dricksvatten. Tre brandposter finns i anslutning till planområdet, två längs Ingemarsvägen och en i Liljevägen. Figur 12 redovisar befintliga dricksvattenledningar inom och i anslutning till planområdet, enligt Ledningskollen.

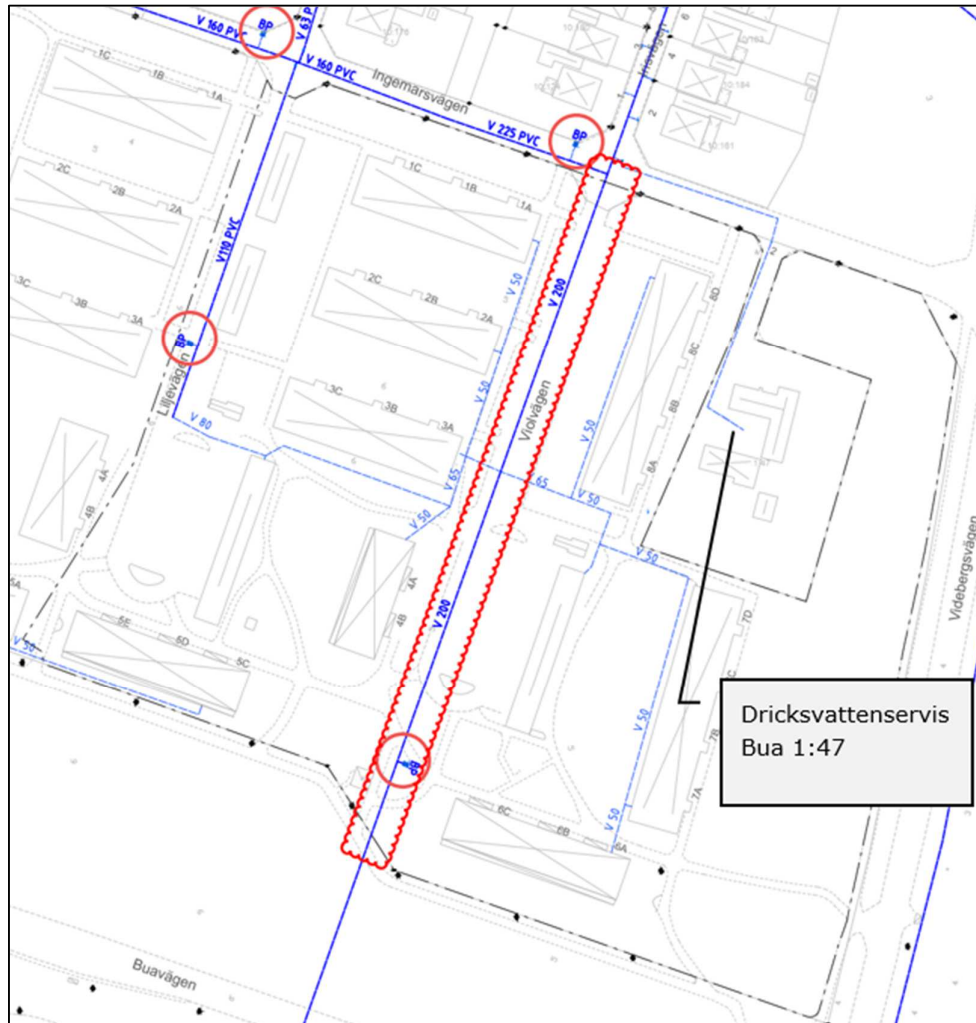
VA-och dagvattenutredning



Figur 12. Befintliga dricksvattenledningar inom och i anslutning till planområdet. Befintliga brandposter är redovisade inom röd cirkel.

I motsats till ovanstående visar en gammal ritning från Varberg kommun att det finns en 200 mm ledning med brandpost längs Violvägen, se Figur 13. VIVAB har informerat att vattenledningen på Violvägen är inte längre i bruk. Ledningen slopades i samband med en VA-omläggning i 2014.

VA-och dagvattenutredning

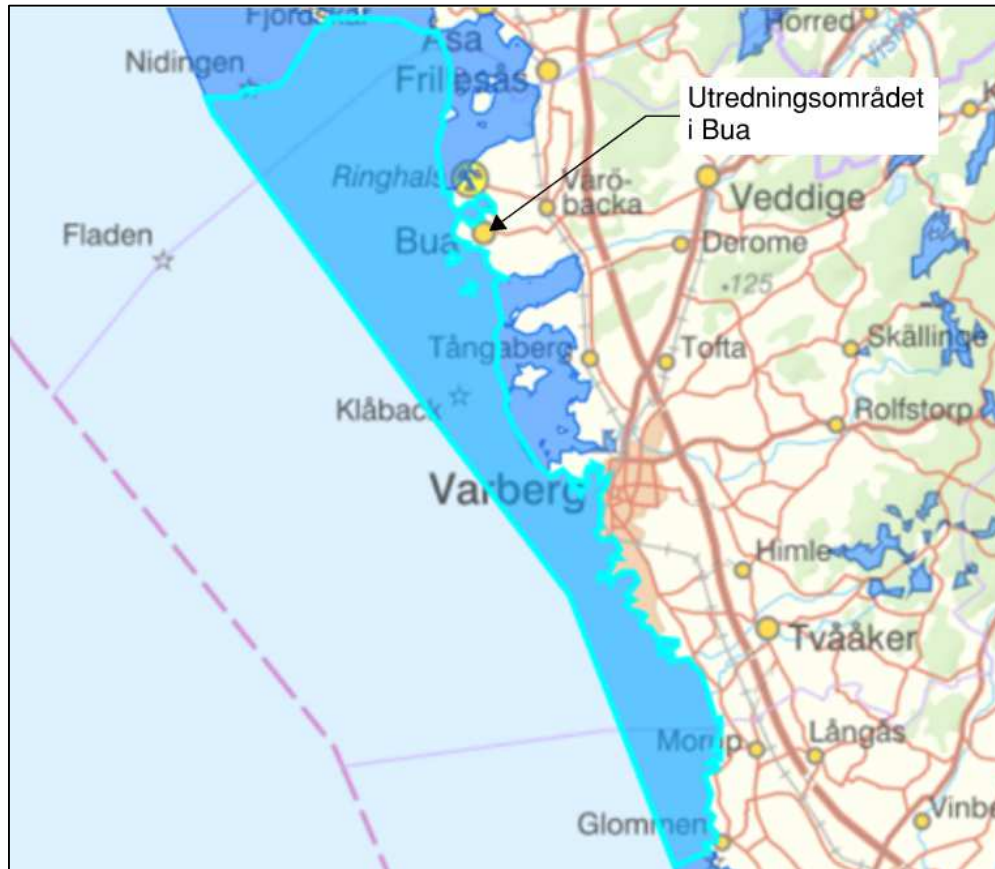


Figur 13 Befintliga dagvattenledningar enligt gammal ritning från Varbergs kommun. Röd cirkel visar brandposter och rött moln visar gammal 200 mm ledning.

3.7 Ytvattenförekomst och recipient

Recipienten för dagvatten från utredningsområdet är en vattenförekomst som i VISS benämns som N m Hallands kustvatten. Vattenförekomstens utbredning kan ses i Figur 14, och utredningsområdets lokalisering i förhållande till recipienten ses i Figur 15. Recipienten klassas i VISS enligt Tabell 4.

VA-och dagvattenutredning



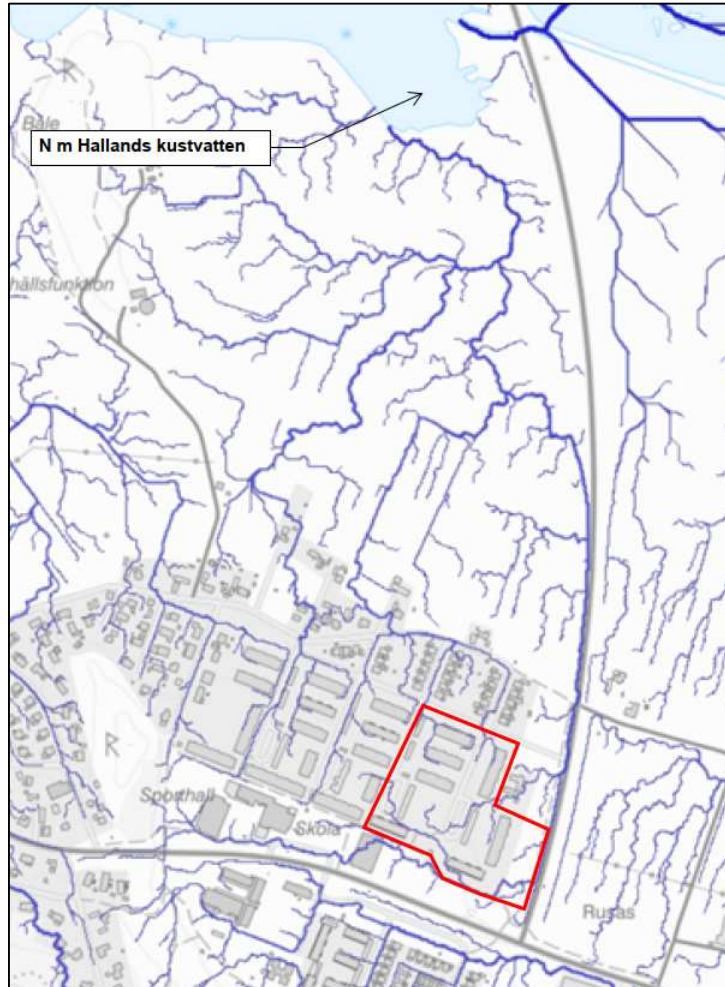
Figur 14. Recipienten N m Hallands kustvatten markerad med ljusblått (VISS, 2022).

Tabell 4. VISS statusklassificering av recipienten från förvaltningscykel 3 (2017–2021) (VISS, 2022).

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
N m Hallands kustvatten	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus

Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status. Kvalitetskraven är *God kemisk ytvattenstatus* med undantag för kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE). Halterna för dessa två ämnen överskrider i alla Sveriges vattenförekomster och de anses på grund av sin omfattning och långväga atmosfäriska deposition vara omöjligt att sänka till nivåer motsvarande god status. Halterna får dock inte öka. Även ämnesgruppen tributyltennföreningar (TBT) har statusklassningen *Uppnår ej god*. För TBT ska god kemisk ytvattenstatus uppnås 2027.

VA-och dagvattenutredning



Figur 15. Utredningsområdets lokalisering (markerat i rött) i förhållande till recipienten N m Hallands kustvatten.

Måttlig ekologisk status är baserad på miljökonsekvenstypen övergödning. Bedömningen baseras på kvalitetsfaktorerna bottenfauna och näringsämnen. Vattenförekomsten har även problem med hydromorfologiska förändringar.

Bland betydande påverkanskällor anges IED-industri, urban markanvändning, jordbruk och enskilda avlopp som bidragande till höga värden kväve och fosfor. Transport och infrastruktur (trafik av fritidsbåtar) antas utgöra betydande påverkan till höga halter TBT.

VISS visar inga grundvattenförekomster i närheten av projektområdet.

VA-och dagvattenutredning

4 Dagvattenhantering

4.1 Dagvatten beräkningsförutsättningar

För beräkning av regnintensitet används nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 Kap 10.1 (Svenskt Vatten, 2016). Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringar med en klimatkfaktor på 1,25 för den framtida situationen.

$$i_{\bar{A}} = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet (l/s, ha)

T_R = regnvaraktighet (minuter)

\bar{A} = återkomsttid (månader)

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel:

$$q_{dim} = A * \varphi * i_{\bar{A}} * k_f$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

φ = avrinningskoefficient (-)

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet (l/s, ha)

k_f = klimatkfaktor

Enligt Varbergs kommuns mål för dagvattenhantering ska 50 % av dagvattenflödet för ett 10-årsregn med 10 min varaktighet fördröjas på fastighet.

4.2 Regnintensitetsberäkning

I Tabell 5 redovisas regnintensiteten för ett regn med återkomsttid på 10-årsregn med en varaktighet (T_r) på 10 min.

Tabell 5 Regnintensitet för ett 10-årsregn.

Återkomsttid	Regnintensitet (l/s,ha)	Regnintensitet med k (l/s,ha)
10 år	228	285

VA-och dagvattenutredning

4.3 Markanvändning och dagvattenflöden

Dagvattenflöde har beräknats för befintlig och framtida situation. Ytorna har uppskattats med hjälp av CAD-underlag. Tabell 6 och Tabell 7 redovisar befintlig respektive framtida markanvändning för utredningsområdet, avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vatten P110, reducerade ytor samt dimensionerande flöde från området för ett 10-årsregn. För den framtida situationen har en klimatfaktor på 1,25 inkluderats i beräkningarna.

Tabell 6. Dimensionerande dagvattenflöden för befintlig situation utan k_r , (se ekvation 2 för förklaring av beräkningar och ingående parametrar).

Markanvändning	A (m ²)	φ	A _{red} (m ²)	10 år (l/s)
Tak	7 446	0,90	6 701	153
Väg och p-yta	9 673	0,80	7 738	177
Grönyta	23 163	0,10	2 316	53
Totalt	40 282	0,42	16 756	383

Tabell 7. Dimensionerande dagvattenflöden för framtida situation med k_r , (se ekvation 2 för förklaring av beräkningar och ingående parametrar).

Markanvändning	A (m ²)	φ	A _{red} (m ²)	10 år (l/s)
Tak	7 660	0,90	6 894	197
Väg och p-yta	9 113	0,80	7 290	208
Grönyta	23 509	0,10	2 351	67
Totalt	40 282	0,41	16 535	472

Den reducerade arean minskar något för den framtida situationen jämfört med befintlig. Dimensionerande flöde för den framtida situationen ökar med ca 20 % jämfört med befintlig situation. Ökningen beror delvis på att en klimatfaktor på 1,25 har inkluderats i beräkningarna för framtida förhållanden och även någon större takyta i framtida markanvändningen.

4.4 Fördröjningsvolym

Enligt Varbergs kommuns mål för dagvattenhantering ska 50 % av dagvattenflödet för ett 10-årsregn med 10 min varaktighet fördröjas på fastighet. Detta innebär att dagvatten måste fördröjas på området innan anslutning till kommunalt ledningsnät.

Fördröjningsvolymerna har beräknats så att 50 % av dagvattenflödet vid ett 10-årsregn fördröjs inom området. Beräkningarna har gjorts separat för vägar, takytor och grönytor enligt indata i Tabell 7. Beräknade fördröjningsvolymerna är redovisade i Tabell 8. Enligt beräkningarna ska totalt 142,5 m³ fördröjas inom området.

VA-och dagvattenutredning

Tabell 8. Total avrinningsvolym och fördröjningsbehov vid ett 10-årsregn för utredningsområdet.

Delområde	Totalt flöde 10-årsregn (l/s)	Total volym 10-årsregn (m ³)	Fördröjningsvolym (m ³)
Tak	197	119	59,5
Väg och p-yta	208	125	62,5
Grönyta	67	41	20,5
Totalt	472	283	142,5

4.5 Föroreningsberäkningar

Föroreningar i dagvatten från utredningsområdet har beräknats i den konceptuella modellen StormTac baserat på schablonhalter i dess databas. StormTac är ett verktyg som modellerar föroreningar i dagvatten utifrån schablonvärden för olika markanvändningar. Flera osäkerheter föreligger i beräkningarna bland annat från valet av dessa schablonvärden. Resultat från föroreningsberäkningarna bör därför inte betraktas som exakta. Beräkningarna ger en översiktlig bild på vilka metaller, näringsämnen eller andra föroreningar som kan finnas i dagvattnet. I modellen beräknas flöden i enlighet med Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten 2016).

Nederbördsvolymen som har använts i denna beräkning uppgår till 1296 mm/år (inklusive korrigeringsfaktor) motsvarande Ullared (Falkenbergs kommun) som är den närmaste SMHIs väderstationen till utredningsområdet och är uppskattat från perioden 1991–2020 (SMHI, 2021). De markanvändningar som använts är väg, parkmark och takyta. Area för respektive markanvändning är uppskattad utifrån CAD-underlag och återfinns i Tabell 3.

VA-och dagvattenutredning

 Tabell 9 Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) för planområdet före och efter exploateringen

Förorening	Enhet	Kommuns Riktvärden	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	200	110	110
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	3 000	1300	1200
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	14	2,6	2,5
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	20	8,2	8,2
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	60	43	42
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,40	0,35	0,35
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	15	4,2	4,1
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	20	3,4	3,3
Kvicksilver (Hg)	$\mu\text{g/l}$	0,050	0,030	0,029
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	60 000	32 000	31 000
Oljeindex (Olja)	$\mu\text{g/l}$	1 000	310	290
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,05	0,010	0,0099
Bensen	$\mu\text{g/l}$	10	1,5	1,4
Arsenik (As)	$\mu\text{g/l}$	15	2,5	2,4
TBT	$\mu\text{g/l}$	0,001	0,0016	0,0016
TOC	$\mu\text{g/l}$	12 000	11 000	11 000
PCB	$\mu\text{g/l}$	0,014	0,016	0,016

 Tabell 10 Föroreningsmängder (kg/år) för planområdet före och efter exploateringen

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	kg/år	2	2
Kväve (N)	kg/år	24	23
Bly (Pb)	kg/år	0,049	0,048
Koppar (Cu)	kg/år	0,15	0,15
Zink (Zn)	kg/år	0,82	0,79
Kadmium (Cd)	kg/år	0,0066	0,0066
Krom (Cr)	kg/år	0,079	0,077
Nickel (Ni)	kg/år	0,064	0,063
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,00058	0,00055
Suspenderad substans (SS)	kg/år	600	580
Oljeindex (Olja)	kg/år	5,8	5,5
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,00019	0,00019
Bensen	kg/år	0,028	0,026
Arsenik (As)	kg/år	0,047	0,046
TBT	kg/år	0,000031	0,000031
TOC	kg/år	200	200
PCB	kg/år	0,00031	0,00030

VA-och dagvattenutredning

Resultaten av föroreningsberäkningarna för befintlig och planerad framtida situation redovisas i Tabell 9 och Tabell 10. Halterna och mängderna redovisas som planområdets totala föroreningsbidrag till recipienten. Föroreningshalterna har jämförts med Falkenberg och Varberg kommuners riktvärden (VIVAB, 2017). Röda siffror visar överskridande av riktvärde.

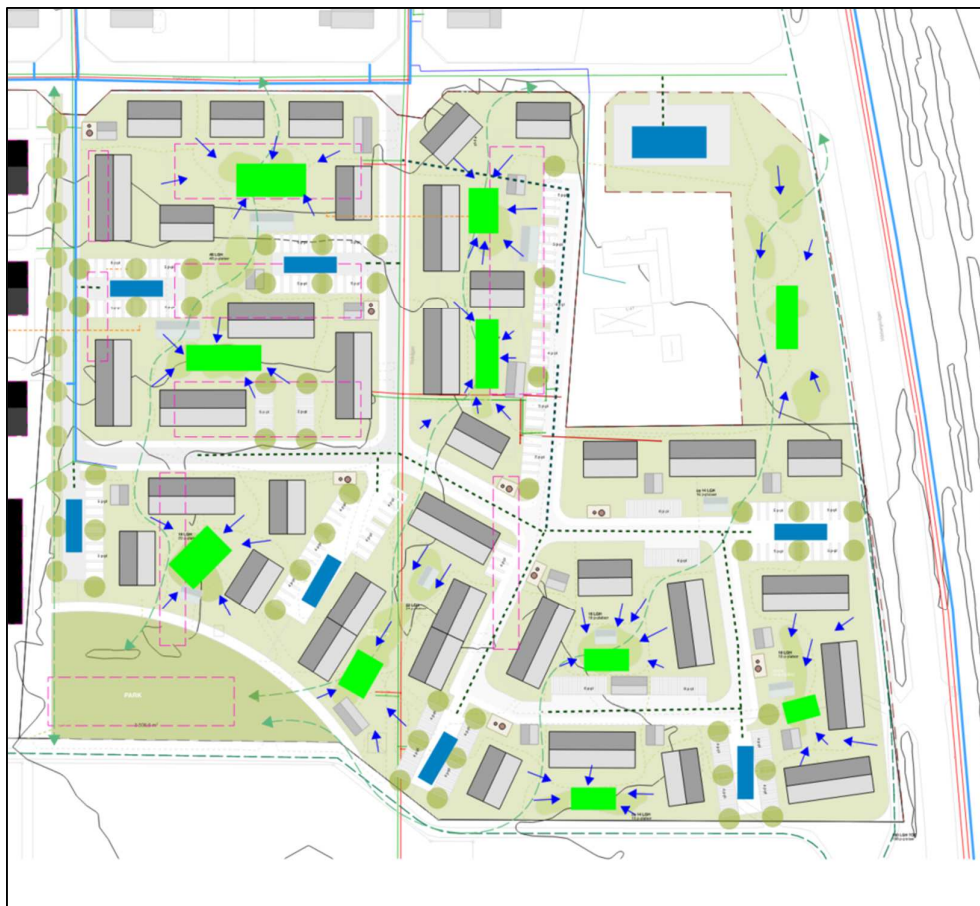
Resultaten av föroreningsberäkningarna visar att de flesta föroreningshalter minskas något. Med tanke på att markanvändningen i framtiden inte förväntas skiljas mycket i förhållande till dagens situation bör föroreningskoncentrationer vara oförändrad. Därför bedöms att minskningen är försumbar. Samtliga föroreningshalter förutom TBT ligger under riktvärdet. Föroreningsberäkningar för TBT bedöms vara mycket osäkra. Eftersom inga källor till TBT förekommer i de planerade markanvändningarna bedöms risken för dessa föroreningar som låga.

Med avseende på miljö kvalitetsnormerna görs bedömningen att planen inte kommer påverka statusen för recipienten negativt. Denna bedömning grundar sig i att totalmängderna som släpps ut per år inte ökar för den framtida situationen jämfört med befintlig. För att uppfylla Varbergs kommuns mål på fördröjning enligt avsnitt 4.4 kommer även fördröjningsanläggningar behöva anläggas och dessa kommer troligtvis bidra till ytterligare rening av dagvattnet.

VA-och dagvattenutredning

4.6 Systembeskrivning

Föreslagen hantering av dagvatten är presenterad i Figur 16. Fördröjning av dagvatten från tak- och grönytor föreslås ske i torrdamm på gårdarna i anslutning till byggnader med makadam som filtermaterial. Dagvatten från vissa vägytor och parkeringsplatser föreslås avledas till underjordiskt magasin. Dagvatten från andra väg- och parkeringsytor föreslås avledas genom ledningar till befintliga kommunala dagvattenledningen i planområdet.



Figur 16. Förslag till dagvattenhantering inom planområdet, se bilaga 1 för större bild

Översiktliga beräkningar av volym och ytanspråk för föreslagna fördröjningsåtgärder har gjorts. Enligt avsnitt 4.4 ska 62,5 m³ dagvatten fördröjas från vägytor och 80 m³ från tak- och grönytor. Med föreslagna placering av fördröjningsåtgärder bedöms detta vara möjligt

4.6.1 Beskrivning av fördröjningsanläggning

4.6.1.1 Torrdamm

För att fördröja dagvatten från tak-och grönytor föreslås att dagvattenet fördröjas i torra dammar placerade på innergårdar (Figur 17). Avledning av dagvatten från

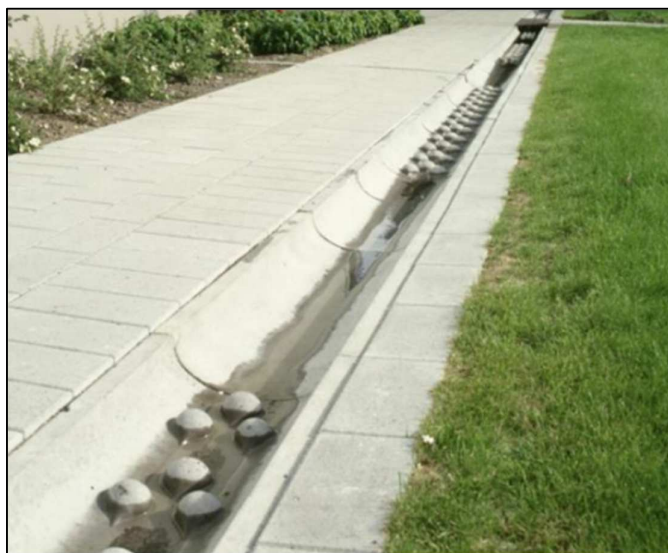
VA-och dagvattenutredning

grönytor bör ske ytligt. Om ytlig avrinning inte kan tillämpas överallt bör dagvattnet anvisas till avrinningsstråke på grönytor för leda vattnet till dammar.



Figur 17. Torr damm som tillfälligt svämmas över (Härryda kommun2011)

Dagvatten från taktytor kan avledas till dammar genom dagvattenledningar eller genom anvisade ytavrinningsvägar. Ett exempel är öppen ytvattenränna (Figur 18).



Figur 18. Öppen ytvattenränna för avledning av takdagvatten till dammar (St:Eriks 2016).

Rekommenderad ytbehov för torr damm är 2,5 m² per 100 m² reducerad hårdgjordyta. Det blir ca 360 m² som bör reserveras för torra dammar i planområdet.

VA-och dagvattenutredning

4.6.1.2 Underjordiskt magasin

Ett underjordiskt magasin kan vara ihåligt eller fylld med makadam. Ett magasin fyllt med makadam ger högre föroreningsavskiljning men kräver också en större anläggningsvolym. Eftersom ett makadamfyllt magasin inte kan tömmas av sediment kan den få en kortare livslängd. Eftersom inget reningskrav gäller för dagvattnet från detta planområde rekommenderas ett ihåligt magasin.

4.6.2 Drift och underhåll

För att minimera risk av igensättning kan ett sandfång eller en annan typ av filter installeras vid inlopp till underjordiska magasinet. Detta är särskilt viktigt i makadamfyllda magasin. Magasinen under parkeringsytorna ska utformas för att tåla belastning. Magasinen bör vara utrustat med bräddfunktion för att förhindra utspolning av sediment vid kraftig nederbörd.

In-och utlopp till torrdammar bör rensas med jämna mellanrum.

VA-och dagvattenutredning

5 Spillvattenhantering

5.1 Beräkningsförutsättningar

Enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016), kan spillvattenflödet för områden med färre än 1000 anslutna, bestämmas med hjälp av följande ekvation:

$$q_{s \text{ dim}} = K * \sqrt{DU * \text{antal lägenheter}}$$

Där:

$q_{s \text{ dim}}$ = dimensionerande spillvattenflöde (l/s)

K = sannolikhetsfaktor (-)

DU = summerade normflöden per lägenhet (l/s)

P110 rekommenderar en sannolikhetsfaktor (K) på 0,3 och ett summerat normflöde (DU) på 7,6 l/s.

Det dimensionerande flödet beräknas som summan av det dimensionerande spillvattenflödet och eventuellt inläckage av tillskottsvatten enligt ekvation nedan:

$$q_{dim} = q_{s \text{ dim}} + q_{inläck}$$

Där:

$q_{inläck}$ = $q_{inläcktorr}$ + $q_{inläckregn}$

$q_{inläcktorr}$ = inläckage vid torrväder (0,05 – 0,15 l/s,ha)

$q_{inläckregn}$ = inläckage vid regn (0,2 – 0,7 l/s,ha)

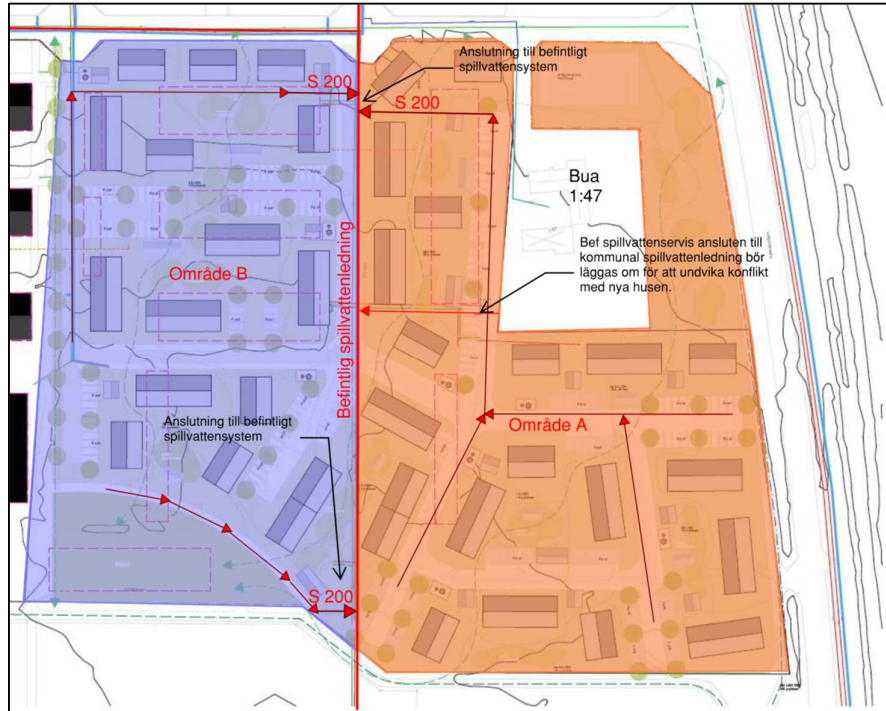
5.2 Spillvattenflöde och systembeskrivning

Beräkning av dimensionerande spillvattenflöde har gjorts enligt metoden beskriven i avsnitt 5.1. Vid dimensionering av spillvattenledningar rekommenderas enligt P110 att en säkerhetsfaktor på 1,5 bör användas. Faktorn syftar till att kompensera för eventuella osäkerheter i antagna schablonvärden och för att erhålla en extra säkerhet för eventuell framtida exploatering. Tabell 11 redovisar beräknat dimensionerande flöde med och utan säkerhetsfaktor. Vid beräkning av dimensionerande flöde delades utredningsområdet in i två delområden, område A och område B, enligt Figur 19. De två delområdena föreslås anslutas till den kommunala ledningen i Violvägen så nära de befintliga serviserna som möjligt. Antal servisanslutningar bestäms i samband med höjdsättning av planområdet i detaljprojekteringskedje.

Tabell 11. Dimensionerande spillvattenflöde, inläckage och dimensionerande totalt flöde

Delområde	Antal lägenheter	$q_{s \text{ dim}}$ (l/s)	$q_{inläck}$ (l/s)	q_{dim} (l/s)	q_{dim} inkl. säkerhetsfaktor (l/s)
Område A	101	8,31	0,36	8,67	13,01
Område B	77	7,26	0,34	7,60	11,40
Totalt	178	11,03	0,70	11,73	17,60

VA-och dagvattenutredning



Figur 19. Förslag till spillvattenhantering inom utredningsområdet.

VA-och dagvattenutredning

6 Dricksvattenhantering

6.1 Beräkningsförutsättningar

Enligt Svenskt Vattens publikation P114 (Svenskt Vatten, 2020), kan dricksvattenflödet för områden med färre än 1000 anslutna, bestämmas med hjälp av figur 3.9 som anger instansflödet för 20–1000 personer. Antalet boende per lägenhet antas i genomsnitt till 1,8, enligt P114 (Svenskt Vatten, 2020).

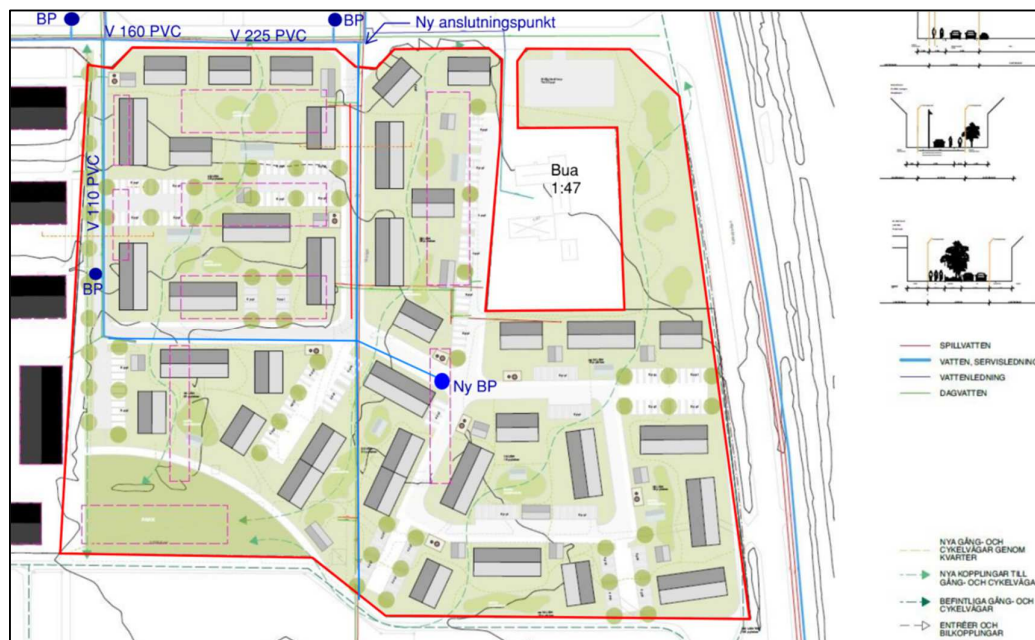
6.2 Dricksvattenflöde och systembeskrivning

Tabell 12 redovisar beräknat dimensionerande flöde.

Tabell 12 Dimensionerande dricksvattenflöde

Antal bostäder	Antal personer / hushåll	Total antal personer	q _{dim} (l/s)	Föreslagendimension	Hastighet (m/s)
178	1,8	324	6,80	160 mm	0,51

Den befintliga servisanslutningen till projektområdet är en 80 mm (se avsnitt 3.6.3). Denna anslutning räcker inte för exploateringen enligt detaljplanen och måste ersättas med en större ledning. En ny ledning 160 mm föreslås för att kunna klara även brandvattenflöden. Befintligt ledningsstråk genom planområdet föreslås användas för att anlägga ny dricksvattenledning och ny brandpost för försörjning av planområdet enligt Figur 20.



Figur 20 Förslag till dricksvatten- och brandvattenförsörjning av planområdet efter exploatering.

VA-och dagvattenutredning

6.3 Brandvattenförsörjning

Enligt "Riktlinje för brandvattenförsörjning" (Räddningstjänsten Väst, 2019) avsnitt 2.1 ska det maximala avståndet från räddningstjänstens fordon till närmaste brandpost vara högst 75 m med ett flöde på 600 l/min för flerfamiljshus med färre än 4 våningar.

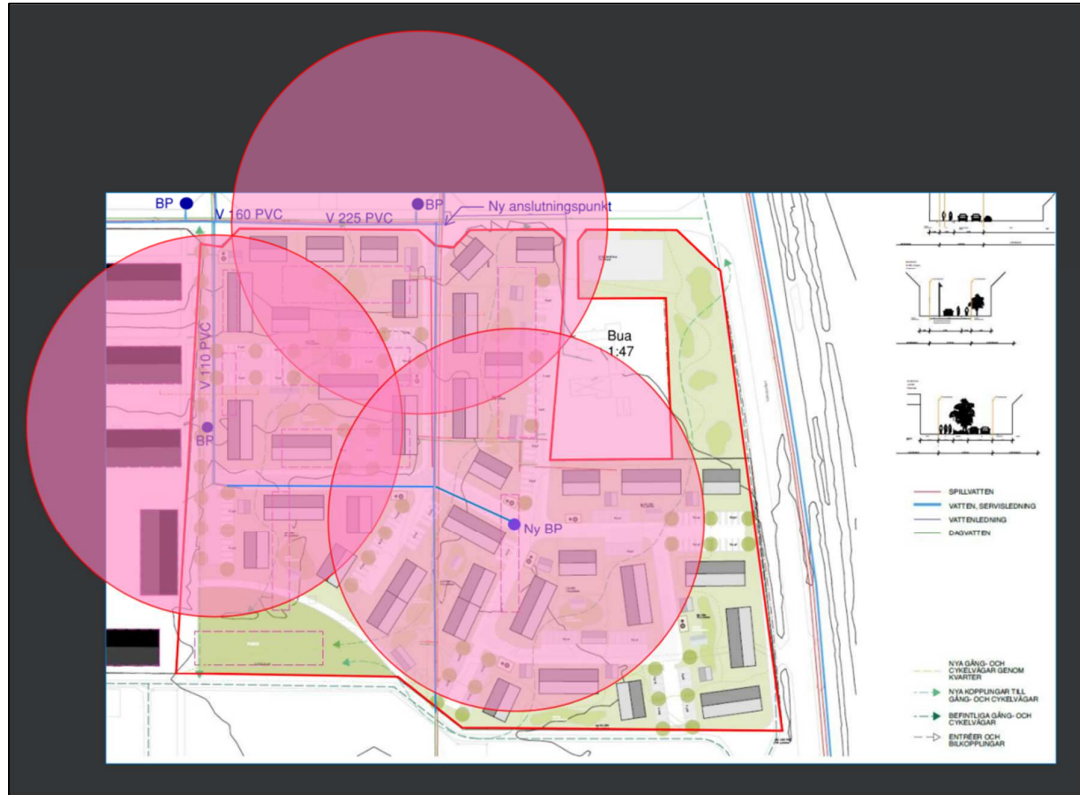
En analys av det befintliga vattensystemet visar att den sydöstra delen av undersökningsområdet ligger utanför det befintliga brandpostens influensområde, se Figur 21. Befintlig brandpost vid Videbergsvägen är borttagen.



Figur 21 Befintligt täckningsområde för brandposter ($r = 75\text{m}$)

Med en ny brandpost täcks inte hela planområdet enligt Räddningstjänstens riktlinjer, se Figur 22. Några bostadshus som ligger i den sydöstra delen ligger utanför täckningsområdet för den nya brandposten.

VA-och dagvattenutredning



Figur 22 Förslag på täckningsområde för brandposter ($r = 75\text{m}$)

VA-och dagvattenutredning

7 Skyfallsanalys

En förenklad skyfallsanalys för planområdet har gjorts med hjälp av Scalgo Live. Lantmäteriets höjdmodell med ett 1x1 m rutnät har använts för skyfallsanalysen. Skyfallsanalysen görs med en 100-årsregn med 6 timmars varaktighet med hänsyn till avdrag för 2-årsregn återkomstid för dagvattensystemet. Det regndjup som beaktas för skyfallsanalysen är ca 68 mm och motsvarar ett 100 års skyfall.

I avsnitt 3.2 visas befintlig topografi och dagvattenavrinningsområde för projektet. I analysen kan konstateras att projektområdet inte påverkas av skyfall uppströms, se Figur 23.



Figur 23 Skyfallsanalys (SCALGO Live, 2022)

I figuren redovisas några översvämningsytor som beror på lågpunkter som finns inom projektområdet. I den framtida exploateringen kan dessa lågpunkter lösas genom höjdsättningen. I höjdsättningen bör man ta särskild hänsyn till den låga punkten och befintlig rinnväg i den östra delen av projektområdet. Detta på grund av volymen och att det kan direkt påverka andra områden utanför plangräns.

Den översvämningsvolym som för närvarande magasineras inom planområdet är ca 221 m³. Denna översvämningsvolym måste tillhandahållas även inom planområdet efter exploatering för att undvika effekter i nedströmsbelagda områden.

VA-och dagvattenutredning

Höjdsättningen bör göras på ett sådant sätt att inga översvämningar uppstår i närheten av byggnaderna.

Översvämningsvolymen föreslås placeras på innegårdarna, samma platser som är upptagna för torrdammar (Figur 24). Torrdammarna bör dimensioneras med extra volym om ca 221 m³ som tillkommer vid 100 års regn. På så sätt hålls gatorna fria från vattenvolymer vid ett skyfall och tillgänglig för trafik och räddningsinsatser.



Figur 24. Volym vatten vid ett 100 års regn kan hanteras i torrdammar.

VA-och dagvattenutredning

8 Slutsats

Varbergs kommun har påbörjat detaljplaneläggning av fastigheten Bua 1:49. Antalet befintliga lägenheter är 102. Detaljplaneläggningen syftar till att ersätta befintlig bebyggelse med nya flerbostadshus med totalt ca 180 lägenheter. Planområdet ligger inom verksamhetsområde för vatten och avlopp, inklusive dagvatten.

De nya bostäderna behöver anslutas med nya serviser till det befintliga kommunala VA-systemet. En ny 160 mm föreslås för vatten och serviser på 200 mm för spillvatten. Antal servisanslutningar bestäms i samband med höjdsättning av planområdet i detaljprojekteringsskede. En ny brandpost föreslås för brandvattenförsörjning. Föreslagen brandpost räcker inte för att täcka utredningsområdet enligt Räddningstjänsters riktlinjer.

I nuläget leds dagvatten från planområdet till kommunalt dagvattensystem längs med Ingemarsvägen, Violvägen samt Liljevägen. Flödet från befintlig situation utan klimatfaktor är 383 l/s vid ett 10-årsregn med 10 minuter varaktighet. Flödet efter den föreslagna situationen vid ett 10-årsregn med 10 minuter varaktighet med klimatfaktor är 472 l/s. Varbergs och Falkenbergs kommun kravställer att 50% av dagvattenflödet för ett 10-årsregn med 10 min varaktighet fördröjas inom den nya detaljplanen. Den totala volymen för ett 10-årsregn från den föreslagna planen är ca 283 m³, vilket innebär att ca 142,5 m³ behöver fördröjas. För att uppnå fördröjningsvolymen föreslås torrdamm i innergårdarna och underjordiskt magasin för vissa av vägytorna och parkeringsplatserna.

En föroreningsberäkning har även utförts för att bedöma påverkan av den framtida situation. Föroreningsberäkningar visar ingen negativ effekt jämfört med nuläget. Samtliga föroreningar ligger under Falkenbergs och Varbergs kommuns riktlinjer (2017) förutom TBT. Föroreningsberäkningar för TBT anses vara mycket osäkra. Eftersom inga källor till TBT förekommer i de planerade markanvändningarna anses risken för dessa föroreningar som låga. Föreslagen detaljplan anses inte komma att påverka miljö kvalitetsnormerna för recipienten negativt.

Effekten av ett regn med 100 år återkomsttid inom planområdet undersöktes. Analysen visar att några översvämningsytor som beror på lågpunkter finns inom projektområdet. Den översvämningsvolym som för närvarande magasineras inom planområdet är ca 221 m³. Torrdammar bör dimensioneras för att hanteras denna volym vid ett 100 års regn inom planområdet efter exploateringen.

VA-och dagvattenutredning

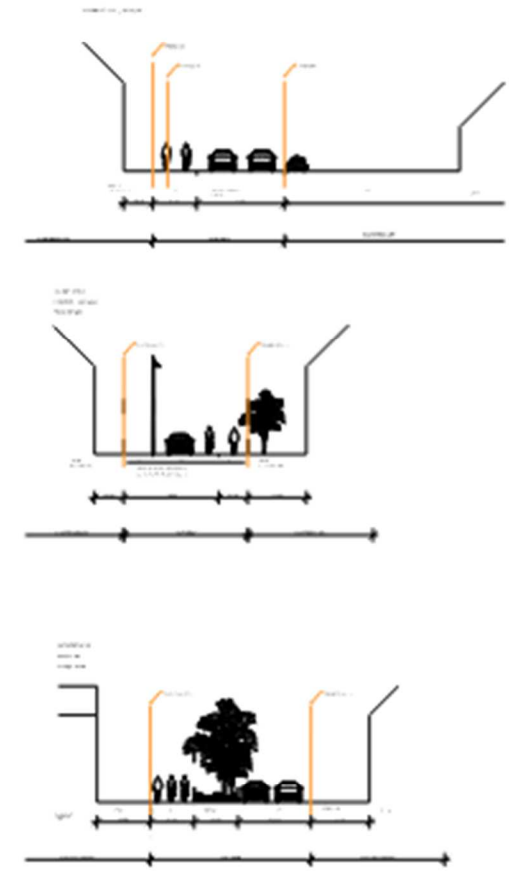
9 Referenser

- Nilsson, E., & Stigsson, A. (2012). *Pollutant removal efficiencies and flow detention of infiltration trenched - an investigation of an infiltration trench in Kungsbacka*. Göteborg: Chalmers university of technology.
- Räddningstjänsten Väst. (2019). *Riktlinje för brandvattenförsörjning*. Räddningstjänsten Väst.
- SCALGO Live. (den 04 01 2022). Hämtat från SCALGO Live: <https://scalgo.com/live/>
- SGU. (den 04 December 2022). *SGU Jordartskarta*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- SGU. (den 17 Januari 2022). *SGU Kartvisare genomsläplighet*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-751562.775624,6120299.579575,1931310.775624,7649590.420425>
- SMHI. (2021). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*. Hämtat från <https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775>
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 08 02 2022). *Makadamdike*. Hämtat från Hållbar dagvattenhantering i Stockholms stad: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 08 02 2022). *Svackdike*. Hämtat från Hållbar dagvattenhantering i Stockholm stad: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/svd_h.pdf
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Svenskt Vatten.
- Svenskt Vatten. (2020). *P114 - Distribution av dricksvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.
- Svenskt Vatten Utveckling. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Svenskt Vatten Utveckling.
- SWECO. (2016). *PM Geoteknik - Sättningsutredning Bua 1:49, Varberg*.
- Varbergs kommun. (2015). *VA-policy, VA-strategi och VA-riktlinje för Varbergs kommun*. Varbergs kommun.
- VISS. (den 05 Januari 2022). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från Vattenkartan: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA57284094#pagemodule15>
- VIVAB. (2017). *Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner*. VIVAB.

VA-och dagvattenutredning

WSP. (2014). *Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Geoteknisk undersökning inom del av Bua 1:49.*

BILAGA 1



- SPILLVATTEN
- VATTEN, SERVISLEDNING
- VATTENLEDNING
- DAGVATTEN
- FÖRDRÖJNINGSDAMM
- UNDERJORDISKT MAGASIN

- NYA GÅNG- OCH CYKELVÄGAR GENOM KVARTER
- NYA KOPPLINGAR TILL GÅNG- OCH CYKELVÄGAR
- BEFINTLIGA GÅNG- OCH CYKELVÄGAR
- ENTRÉER OCH BILKOPPLINGAR

