

## LÅDDEKÄRRSBU 1:11

### DAGVATTEN- OCH VA UTREDNING

Med skyfall, översvämning och olycksvattenhantering

### PLANUTREDNING

**2026-05-14**

**vajPro AB**

Prostens väg 18  
441 60 Alingsås  
Mob: 0722-108 447  
[johan.palm@vajpro.se](mailto:johan.palm@vajpro.se)  
[www.vajpro.se](http://www.vajpro.se)

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING .....	3
1 BAKGRUND OCH SYFTE .....	4
2 UNDERLAGSMATERIAL OCH RIKTLINJER .....	5
3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN .....	6
3.1 Beskrivning av planområdet .....	6
3.2 Topografi .....	6
3.3 Geologi och geohydrologi .....	7
3.4 Befintliga ledningar, kablar och trummor .....	8
3.5 Recipient och miljö kvalitetsnormer .....	11
3.5.1 Miljö kvalitetsnormer (MKN) .....	12
3.6 Befintlig VA- och dagvattenhantering .....	12
4 BERÄKNINGAR OCH DIMENSIONERING .....	12
4.1 Dricksvatten .....	12
4.2 Spillvatten .....	13
4.3 Dagvatten .....	14
4.3.1 Allmänt .....	14
4.3.2 Regnintensitet .....	14
4.4 Flödesberäkningar befintlig situation .....	15
5 FÖRSLAG VA- OCH DAGVATTENHANTERING .....	16
5.1 Planritning .....	16
5.2 Dricksvatten .....	16
5.3 Spillvatten .....	16
5.4 Dagvattenlösning .....	17
5.4.1 Flödesberäkningar framtida situation .....	17
5.4.2 Utjämningsvolym .....	19
5.4.3 Rening av dagvatten .....	20
5.4.4 Skyfallshantering .....	21
5.4.5 Översvämning pga nivå i recipient .....	23
5.4.6 Olycksvattenhantering .....	24
5.5 Principiell dagvattenlösning .....	24
5.6 Principiell hantering skyfall .....	26
6 Utformning av diken, ledningar och dagvattenanläggningar .....	28
6.1 Ledningar .....	28
6.2 Makadamdike .....	28
6.3 Diken .....	28
6.4 Dammar .....	28

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

## SAMMANFATTNING

Den här rapporten är framtagen för detaljutredningen av dagvatten och VA. Rapporten är utförd utefter de befintliga förutsättningarna som finns för nybyggnationen för fastigheten Låddekärrsbu 1:11 i Bollebygd. Utredningen innefattar hantering med lösningar och förslag för åtgärder för dagvattenhanteringen. Det som även redovisas är påverkan på uppströms och nedströms områden och recipienter. Skyfallsanalys från databasen SCALGO har framtagits för att kontrollera att risken för översvämning vid ett 100 års regn inte påverkar planområde.

Området är idag avverkad skogsmark och via markplanering är planförslaget att området ska jämnas ut och en stor del av ytan ska hårdgöras.

Området avvattnas till Sörån. I anslutning till området finns kommunalt VA samt i områdets södra del angränsar Trafikverkets rv40. Där finns även en genomförande trumma som avvattnar ett naturmarksområde.

Planområdet kommer försörjas med VA via befintligt system. Brandvatten kommer säkerställas via lokal magasinering och tryckstegring. VA-huvudmannaskapet inom området blir enskilt.

Dagvattenavrinningen kommer öka markant från området när det hårdgörs. Avrinningen kommer ske dels väster ut mot trumma och dike i Göteborgsvägen och största delen österut mot angränsande naturmark. Slutrecipient är Sörån.

Dagvattennätet dimensioneras för en nederbördssituation med 20 års återkomsttid. Dagvattnet hanteras i ledningar, diken samt öppna makadamdiken. Dagvattnet leds till dagvattendammar med en total erforderlig utjämningsvolym om ca 3150 m<sup>3</sup>. Volymen omfattar ca 950 m<sup>3</sup> för den västra dammen och ca 2200 m<sup>3</sup> för den östra dammen. Den västra dammen har dimensionerats med hänsyn till att flödet till Trafikverkets anläggning inte ska öka vid ett 50-årsregn.

Dagvattnet renas i diken och dammar. Enligt ”Recipientutredning avseende Sörån för ny detaljplan, Bollebygds kommun”, Vatten & Miljökonsulterna, 2024-04-29 bedöms belastning av renat dagvatten från planområdet inte påverka MKN på ett otillåtet sätt.

Dammarna kan stängas av med hjälp av ventiler vilket hindrar olycksvatten och släckvatten att nå recipient.

Belastningen mot diket utmed rv 40 minskar till följd av planområdets uppfyllnad samt nytt dike. Naturvattenavledningen från söder om rv40 säkerställs via ny ledning inom planområdet samt att krönet på uppfyllnaden blir +114 möh.

Skyfall hanteras via höjdsättning av hårdgjorda ytor samt i nytt dike utmed ny lokalgata.

Skyfallshanteringen bedöms kunna säkerställas så att anläggningar inom planområdet samt angränsande till planområdet inte får betydande påverkan. Framkomlighet till och inom planområdet bedöms kunna säkerställas via anslutning mot Göteborgsvägen samt ny lokalgata.

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

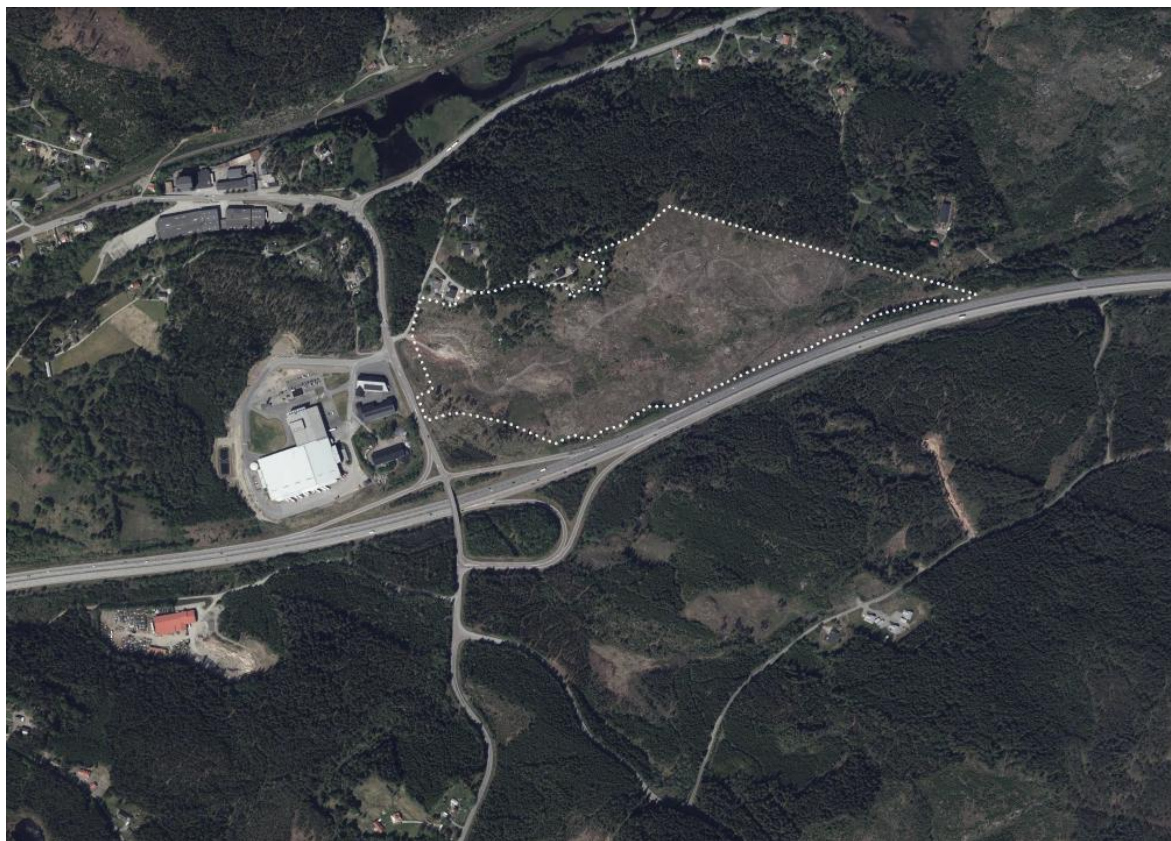
Bollebygd kommun

## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

2021-12-16 § 210 gav kommunstyrelsen samhällsbyggnadsnämnden i uppdrag att påbörja detaljplanering för Låddekärrsbu 1:1 m.fl. Detaljplanen syftar till att möjliggöra uppförande av ett nytt verksamhetsområde i höjd med Grönkullenmotet, norr om riksväg 40, inom Bollebygds kommun.

Planområdet utgör ca 20 hektar och är beläget ca 2 km sydöst om Bollebygd tätort. I väster angränsar området till Göteborgsvägen följt av befintligt industri- och verksamhetsområde. I norr finns ett färre antal bostadsfastigheter och söder om planområdet sträcker sig riksväg 40. I övrigt angränsar fastigheten till befintlig skogsmark. Planområdet har tidigare utgjorts av produktionsskog som slutavverkats och körts iväg. Området är idag obebyggt och saknar detaljplan.

Detaljplanen syftar till att möjliggöra anläggande av ett nytt verksamhetsområde vilket innebär ett uppförande av infrastruktur och lokaler för de olika verksamheter. Området är kraftigt kuperat och omfattande markingrepp såsom sprängning, schaktning och utfyllnad kommer att krävas vilket medför en relativt stor landskapsförändring. Föreslagen byggnation lokaliseras i huvudsak mot områdets norra del. Söder om bebyggelsen, närmast riksväg 40, planeras rangerytor och parkering. Området är i dagsläget obebyggt vilket innebär att nya vägar och teknisk infrastruktur kommer att behöva anläggas.



Figur 1. Översiktskarta med ungefärligt planområde.

Syftet med utredningen är att visa hur VA- och dagvattenfrågan kan säkras för planen. Studien innehåller följande punkter:

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

- Beräkning av dimensionerande flöden för dricksvatten/brandvatten och spillvatten utifrån framtida exploateringsplan.
- Undersökning av kapacitet på befintligt allmänt VA-system i anslutning till området.
- Hantering av VA inom området med systemlösning.
- Utredning av dagvatten utifrån befintliga förhållanden samt framtida exploateringsplan, dess påverkan på uppströms och nedströms områden/recipient.
- Hantering av dagvatten med systemlösning.
- Beräkna föroreningsbelastning som genereras i framtida situation och dess hantering.
- En miljöbedömning av föreslagna dagvattenlösningar, bl.a. mot MKN.
- Studera effekten av 100 års skyfallsregn inom planområdet.
- Studera effekten vid höga nivåer i vattendrag och recipient.
- Hantera scenarier med utsläpp av förorening vid olycka.

## 2 UNDERLAGSMATERIAL OCH RIKTLINJER

Följande underlag har använts i denna utredning:

- Illustrationsplan över området, daterad 2025-06-17
- Markplaneringsplan över området, M-11-1-203, DWG-fil
- Skiss-001, Dagvattenlösning, dat 2024-04-16
- Avrinningsområden
- Svenskt Vatten publikation P90
- Svenskt Vatten publikation P110
- Svenskt Vatten publikation P114
- Ledningskollen
- VISS
- Länsstyrelsens WebGIS
- Jordartskarta, SGU
- Jorddjupskarta, SGU
- SCALGO
- PM kontrollberäkning Bollebygd industripark, SWECO, 2023-02-06

Som riktlinjer för uppdraget har följande dokument och villkor använts:

- Bollebygd kommuns "Dagvattenpolicy" (2019)
- Gemensamma riktlinjer för oljeavskiljare i Sjuhärad



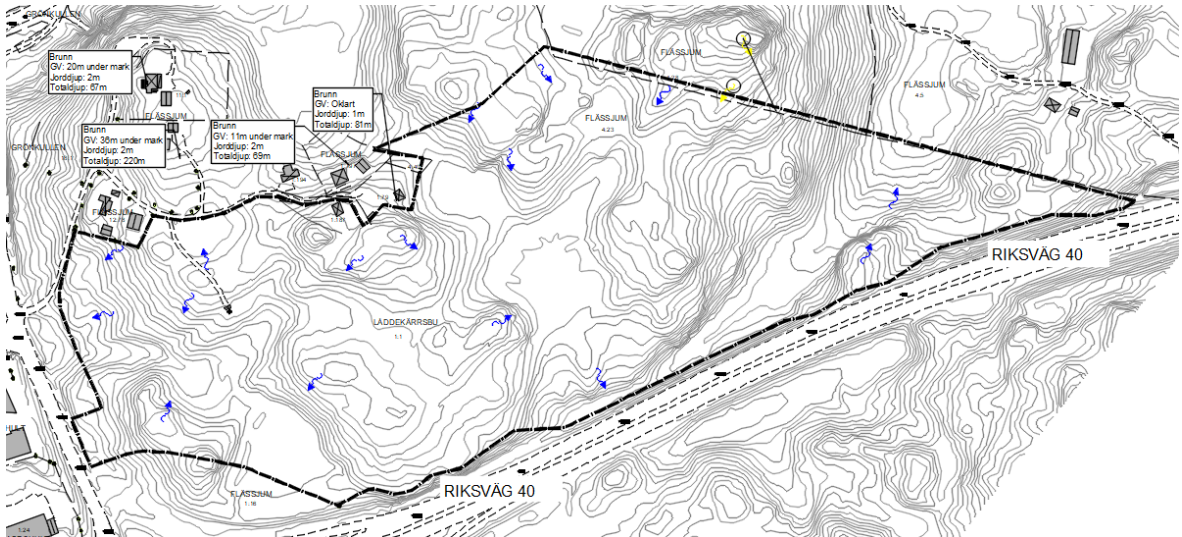
# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

## 3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

### 3.1 Beskrivning av planområdet

Planområdet är ca 20 ha stort och beläget direkt norr om riksväg 40, vid Grönkullemotet. Ytan utgörs idag främst av ett avverkat skogsbruksområde.



Figur 2. Planområdet.

I direkt angränsning mot norr finns några bostadsfastigheter med småhus.

I väster ligger Göteborgsvägen och ett industriområde med bl.a företaget Flugger färg.

Trafikverket är väghållare och huvudman för både riksväg 40 och Göteborgsvägen.

I områdets södra del finns en trumma som består av 800 BTG under riksväg 40 vilken leder vatten norrut, genom planområdet, vidare mot Sörån.

### 3.2 Topografi

Marken inom planområdet är kuperad med nivåer som varierar mellan +96 och +137.



Figur 3. Markhöjder inom planområdet.

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

## Bollebygd kommun

Området har också angränsande omkringliggande yta vilken topografiskt lutar mot planområdet, se vidare kap 5.2. Detta gäller bl.a skogsområde i nordost samt vägdiken utmed riksväg 40. Detta måste beaktas i dagvattenfrågor.

### 3.3 Geologi och geohydrologi

Geoteknisk information har erhållits från SGU:s arkiv för en översiktlig bild över de geotekniska förhållandena i området. Enligt SGU består området av prickig beige som anger kärrtorv, prickigt rött anger tunt eller osammanhängande lager av morän på urberg. Prickigt blå anger sandig morän, endast rött anger urberg.



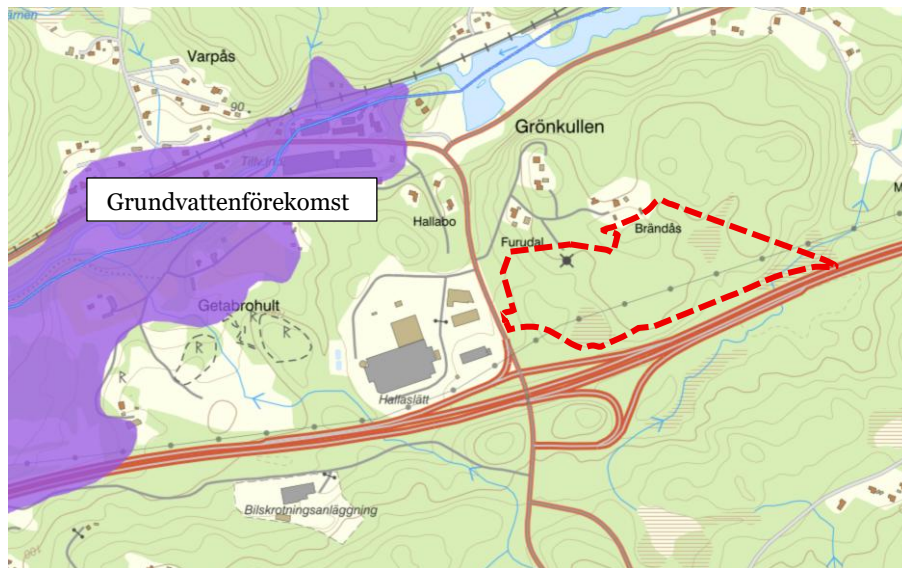
Figur 4. Utklipp från SGU's kartvisare "Jordarter 1:25000 – 1:100 000".

Området har ett jorddjup med ett snitt på 1-3m. Berget ligger således ytligt även i de partier där berget inte är i dagen.

Enligt brunnregistret varierar grundvattenytan i de brunnar som finns norr om planområdet mellan 11–36 m under markytan. Inget grundvattenmagasin existerar inom området enligt SGU. Nordväst ca 400 m från planområdets gräns, utmed Sörån, finns en grundvattenförekomst (SE639796-130619). Grundvattenförekomst har god kemisk status och redovisas nedan i Figur 5.

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun



Figur 5. Grundvattenförekomst (SE639769-130619). Taget från VISS portalen.

## 3.4 Befintliga ledningar, kablar och trummor

Ledningskollen har utförts för att erhålla ledningar och kablar inom området. Ledningar och kablar inom området sammanställs för att dessa kan påverka val av lösningar för bl.a dagvattenhantering inom området.

En luftburen högspänningsledning (40kV) skär området i väst - östlig riktning.

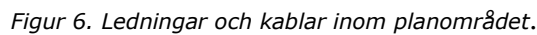
Kablage finns även i och i anslutning till planområdet i norra delen till fastigheter samt den telemast som är belägen inom planområdet.

Väster om Göteborgsvägen, i anslutning till planområdet, finns allmänna VA-ledningar, dricksvatten och spillvatten.

Inga markavvattnings-täckdikningsföretag finns inom eller i anslutning till, (uppströms som nedströms) planområdet, enligt Länsstyrelsens WebGIS.



## Bollebygd kommun



Spillvattenledningen är en S200PP ledning vilken leds ner till en spillvattenpumpstation.

Kapacitet och skick för befintlig DN500BTG trumma under Göteborgsvägen har inte verifierats inom ramen för denna utredning. För att undvika ökad belastning på Trafikverkets anläggning dimensioneras den västra dagvattendammen så att utflödet mot Göteborgsvägens dike inte överstiger befintligt flöde vid ett 50-årsregn.

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun



*Figur 7. Trumma DN800BTG under riksväg 40.*

En trumma under riksväg 40, DN800BTG, leder vattnet norrut igenom planområdet, vidare mot Sörån. Trumman hanterar vägvatten och ett externt avrinningsområde på ca 122 ha, vilket redovisas i Figur 8. Detta flöde måste inkluderas i planeringen och avledas förbi planområdet.

Externt vatten ansluter bef DN800BTG trumma under RV40. Trafikverkets trummor dimensioneras för ett 50 års regn. Trumman kapacitet är med fylld sektion och en lutning på 10 promille ca 1400 l/s.



Figur 8. Externt avrinningsområde på 122 ha. Taget från SCALGO.

### 3.5 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Planområdet avvattnas via diken och ytvatten, som inte klassificeras som vattenförekomst, vidare mot Sörån.

Vägdikena ingår i Trafikverkets huvudmannaskap och ytvattnet vidare mot Sörån är naturlig avrinning.

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun



Figur 9. Ytvatten vilket rinner inom planområdet mot Sörån.

Vattendraget som rinner inom planområdet, rinner både i en mindre fåra utmed rv40 samt diffust i naturmarken, visas i figur 9.

### 3.5.1 Miljökvalitetsnormer (MKN)

Området har recipienten Sörån, och ingår i avrinningsområdet ”Sörån-mynningen i Storån till Viaredssjöns utlopp, (SE639937-131012)”.

MKN för recipienten redovisas i ”Recipientutredning avseende Sörån för ny detaljplan, Bollebygds kommun”, Vatten & Miljökonsulterna, 2024-04-29. Utredningen har tagit del av resultatet i denna Dagvatten- och VA utredning.

## 3.6 Befintlig VA- och dagvattenhantering

Ingen befintlig VA- hantering finns inom planområdet i dagsläget då det är obebyggt.

Befintlig dagvattenhantering redovisas under kap 3.4.

## 4 BERÄKNINGAR OCH DIMENSIONERING

### 4.1 Dricksvatten

Dimensionerande dricksvattenförbrukning beror på typ av verksamhet. Vid översiktlig planering av detta slag rekommenderar Svenskt Vattens publikation P114 att man använder 0,8 l/s, ha som maximal timförbrukning.

Med en total planyta på ca 20 ha, varav byggnad ca 5 ha bedöms maximal dimensionerande vattenförbrukning ligga på ca 4 l/s. Medelförbrukningen utgör ca hälften av den maximala förbrukningen, dvs 2 l/s.

Utöver dricksvattenförbrukning kan vatten behöva tas i anspråk för brandbekämpning via brandposter och eventuella sprinklersystem. Dimensionerande flöden för brandvattenbekämpning



# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

kan inte fastställas i planskedet eftersom kraven är beroende av verksamhetens art och brandbelastning.

I inkommet yttrande från Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund (SÄRF) anges att krav på brandvattenflöde beror på typ av verksamhet och att exakta flöden inte bör låsas i planskedet. Brandvattenflödet bedöms sannolikt behöva ligga inom intervallet 20–40 l/s. Vid mycket hög brandbelastning kan ytterligare högre flöden krävas. Krav på brandvattenflöde ska stämmas av med räddningstjänsten.

Släckvattenbehov och erforderlig släckvolym beror på krav på brandvattenflöde och insatstid, vilket fastställs i bygglovsskedet när verksamheten är känd. Som illustrativt exempel motsvarar ett brandvattenflöde i intervallet 20–40 l/s under en insatstid om 2 timmar en släckvolym om ca 144–288 m<sup>3</sup>.

Denna utredning förutsätter att brandvattenförsörjningen löses genom en separat lösning i form av tank särskilt avsedd för brandvattensystemet i kombination med tryckstegring. Vattentillgång via damm bedöms som osäker för brandvattenändamål och ska därför inte utgöra primär brandvattenkälla. Alternativ med brandvattendamm ska därmed inte tillämpas.

Räddningstjänsten kommer att vara part i samband med bygglov för att säkerställa att erforderlig brandvattenförsörjning enligt Svenskt Vattens publikation P114 är uppfylld vid byggnation.

Inga planer finns för att någon specifikt vattenförbrukande verksamhet ska ingå inom planområdet.

Drift och underhåll av anläggningen ska skötas av verksamhetsutövaren. Exploatören ansvarar för att anläggningen utformas, byggs och bekostas i sin helhet. Ägandet av anläggningen kommer att ligga hos exploatören/byggherren.

**Dimensionerande dricksvattenförbrukning i detta planarbete avser enbart dricksvatten och ansätts således till ca 4 l/s.**

SWECOS kapacitetsutredning, *"PM kontrollberäkning Bollebygd industripark"*, påvisar att befintligt dricksvattensystem inte har kapacitet att leverera kombinerade flöden för dricksvatten och brandvatten utan att åtgärder vidtas på det befintliga systemet.

För att säkerställa genomförbarheten av planen utan att vara beroende av åtgärder på befintligt dricksvattensystem hanteras brandvattenförsörjningen genom ett separat brandvattensystem inom planområdet, i enlighet med Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbunds yttrande. Val av exakt lösning och utformning detaljstuderas vidare i kommande skeden.

## 4.2 Spillvatten

Dimensionerande spillvattenförbrukning beror på typ av verksamhet. Vid översiktlig planering av detta slag finns inga styrande schablonvärden enligt Svenskt Vattens publikationer P110 och P90.

Därför har för denna planutredning antagits att en spillvattenavledning ska kunna ske motsvarande minst 150% av dricksvattenflödet, (i enlighet med byggvägledning 10, kap5). I detta riktvärde ingår inte brandvatten vilket heller inte avleds till spillvattensystemet.

Dimensionerande spillvattenförbrukning i detta planarbete är 12 l/s, vilket är ett momentant flöde. Flödet bedöms som orimligt högt då inga planer finns för att någon specifikt

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

spillvattengenererande verksamhet ska ingå inom planområdet. Mer rimlig nivå på dimensionerande spillvattenflödet bedöms vara 6 l/s, (maxdygn/maxtim).

## **Dimensionerande flöde för spillvatten bedöms ligga på 6 l/s.**

SWECOS kapacitetsutredning, "PM kontrollberäkning Bollebygd industripark", påvisar också att planområdet kan anslutas utan större förändringar på spillvattensystemet, (Simulering 2 i PM). Dock skulle kapacitetsproblem kunna uppstå även om överföringsledning från Olsfors/Hultafors anläggs. Frågan hanteras i fortsatt dialog mellan parterna, (kommun och exploatör). En viktig del är att bedöma rimligheten i antagna indata till beräkningarna samt hur planerade förändringar påverkar eventuell kapacitetsproblematik.

## 4.3 Dagvatten

### 4.3.1 Allmänt

Dagvattensystemet, (diken, ledningar brunnar osv) inom planområdet ska utformas så att systemet klarar ett regn med 20 års återkomsttid, i enlighet med P110.

Det nya dagvattensystemet ska dessutom utjämna flödet som uppstår vid en nederbörd med ett regn på 10 års återkomsttid. Avrinningen vid det tillfället ska motsvara dagens förhållanden, dvs en naturmarksavrinning för 10-årsregn motsvarande 15 l/s,ha, (enligt Svenskt Vatten P110).

Dagvatten ska även kunna hanteras vid skyfall, motsvarande ett regn med återkomsttid på 100 år. Då sker avrinningen ytledes. Höjdsättning av mark ska säkerställa att tredjepart eller egendom inte skadas.

Området samt dagvattensystemet ska utformas så att högt vattenstånd inte påverkar byggnad eller farbarhet för räddningstjänst mm.

Avrinningskoefficienter som använts i dagvattenberäkningarna gällande asfalterade ytor är 0,8, naturmark/gräsyta är 0,1 och takytor är 0,9.

### 4.3.2 Regnintensitet

Regnintensiteten har beräknats enligt svensk vattens publikation P110 och P90.

Regnintensiteten för ett 10 års regn med en varaktighet på 10 minuter är 285 l/s, ha (inkl. klimatfaktor), 228 l/s, ha (exkl. klimatfaktor).

Regnintensiteten för ett 20 års regn med en varaktighet på 10 minuter är 358 l/s, ha (inkl. klimatfaktor), 287 l/s, ha (exkl. klimatfaktor).

Regnintensiteten för ett 50 års regn med en varaktighet på 10 minuter är 485 l/s, ha (inkl. klimatfaktor), 388 l/s, ha (exkl. klimatfaktor).

Regnintensiteten för ett 100-årsregn med en varaktighet på 10 minuter är 611 l/s, ha (inkl. klimatfaktor), 489 l/s, ha (exkl. klimatfaktor).

Klimatfaktorn 1,25 är inkluderad i dessa uträkningar för framtida förhållanden, för befintliga förhållanden sker beräkningar utan påslag av klimatfaktor.

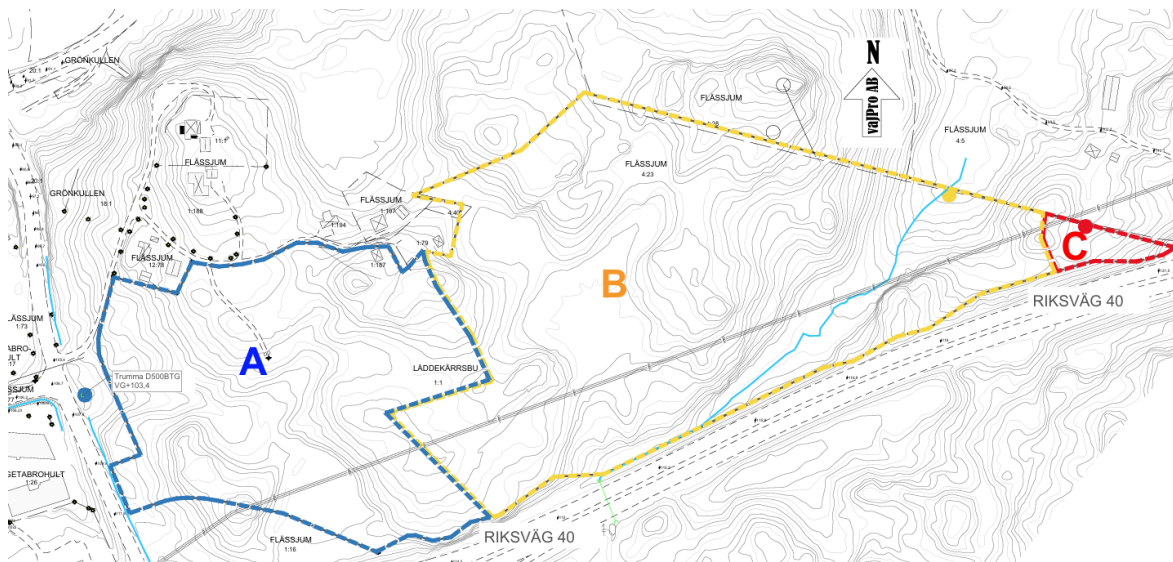
# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

## Bollebygd kommun

För befintlig situation har varaktigheter enligt kap 4.4 använts och för ny situation har bedömts vara 10 minuter.

### 4.4 Flödesberäkningar befintlig situation

Befintlig flödessituation är att planområdet avbördas i tre delavrinningsområden, vilka visas i figur nedan. Varje delavrinningsområde har en avbördningspunkt, där vattnet lämnar delområdet, markerad som fylld cirkel.



Figur 10. Delavrinningsområden befintlig dagvattenavrinning.

För befintlig situation har alla delavrinningsområdena olika rinntid, dvs den tid det tar för hela ytan att bidra till avbördningspunkten vid nederbörd. Rinntiden ansätts samma som dimensionerande varaktighet för nederbördsberäkningarna.

Rinntiden för områdena är; A=55 min, B=67 min och C=15 min.

Delavrinningsområde A avbördas utmed planområdets västra del mot D500BTG trumman under Göteborgsvägen och sedan vidare i naturdiket vidare mot Sörån.

Delavrinningsområde B avbördas genom befintligt planområde i befintligt vattendrag norrut genom skogsmark och vidare mot Sörån.

Delavrinningsområde C avbördas mer diffust österut och avrinner till sist till Sörån.

Område	Area (ha)	Effektiv Area (ha)	Regnintensitet 10 år (l/s,ha)	Flöde 10 år (l/s)	Regnintensitet 100 år (l/s,ha)	Flöde 100 år (l/s)
A	7,0	0,7	76	53	161	113
B	12	1,2	66	79	140	168
C	0,4	0,04	181	7	387	15

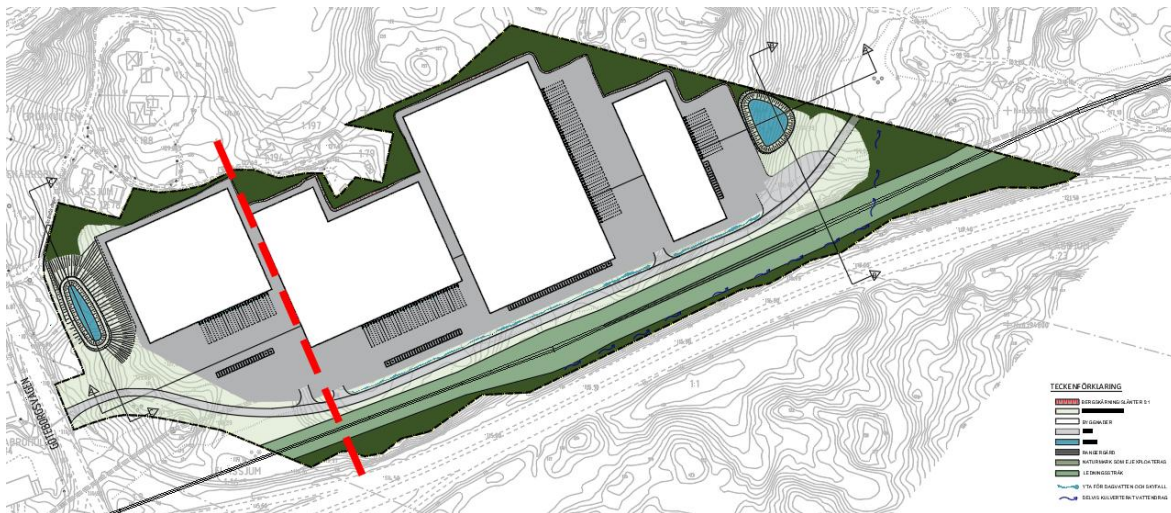
Tabell 1. Dagvattenflöden per avrinningsområde, befintlig situation.

Totalt avrinner 139 l/s från planområdet vid ett regn med 10 års återkomsttid. Flödet får bara ses som teoretisk summering då det inträffar vid regn med olika varaktighet. Motsvarande flöde vid ett regn med 100 års återkomsttid är 296 l/s.

## 5 FÖRSLAG VA- OCH DAGVATTENHANTERING

### 5.1 Planritning

Avrinningsmässigt delas området upp i två delområden, östra och västra.



Figur 11. Illustrationsplan över området, daterad 2025-06-17.

Området väster om den röda streckade linjen avrinner västerut, medan resterande del av planområdet avrinner mot befintligt vattendrag i öster.

Nybyggnation bestående av fyra byggnader på ca 64 000 m<sup>2</sup>, hårdgjord yta ca 57 000 m<sup>2</sup> samt grönyta med slänter/dagvattendamm mm på ca 74 000 m<sup>2</sup>.

Framtida huvudmannaskapet för ny stamledning inom planområdet är enskilt. Förbindelsepunkt upprättas av kommunen vid planområdets gräns utmed Göteborgsvägen.

### 5.2 Dricksvatten

Dricksvatten föreslås försörjas från en kommunal anslutningspunkt vid infarten till området mot Göteborgsvägen. Avsättningar för normal dricksvattenförbrukning anläggs sedan till respektive del. Sprinkler och brandposter ansluts till eget brandvattenledningsnät via tank.

Brandvattenledning (som grövst V200PE SDR11) dras sedan i lokalgatan och avsättning görs mot respektive tomt. Avsättningarnas läge får anpassas mot det längsgående diket så att erforderlig täckning erhålls. Ett system med brandposter bedöms också anläggas. Detaljerad lösning definieras senare i planarbetet i projekteringsfas.

Brandförsörjning via sprinkler ses utformas för respektive verksamhetsutövare vid behov och med hjälp av intern flödesutjämning. Direktmatning till sprinkler ska ej utföras.

### 5.3 Spillvatten

Spillvatten föreslås anslutas till en kommunal anslutningspunkt vid infarten till området mot Göteborgsvägen. Fortsatt dialog sker i frågan hur befintligt kommunalt spillvattensystem, (pumpar och ledningar), påverkas av planområdets verkliga spillvattenbelastning samt andra projekt, b la överföringsledning Olsfors/Hultafors.



# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

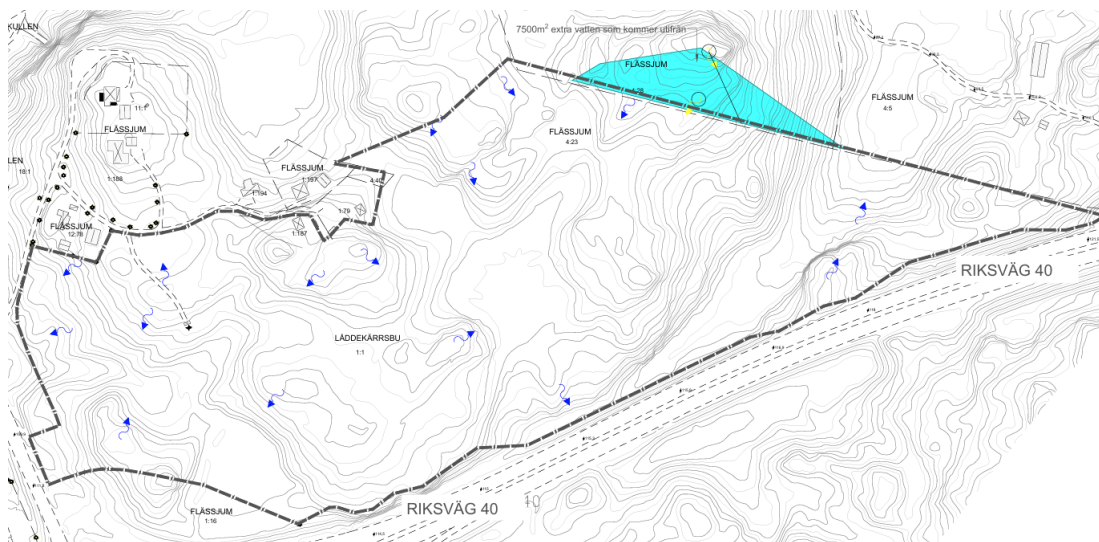
Ledning, (som grövst S200PP) dras sedan i lokalgatan och avsättning görs mot respektive tomt. Avsättningarnas läge får anpassas mot det längsgående diket så att erforderlig täckning erhålls.

Tomt1 bedöms kunna ansluta med självfall medan tomterna 2–4 kan erfordra pumpstation. Detta kan lösas av respektive verksamhetsutövare inom fastigheten. Pumpstationerna kan vara potentiella flödesutjämnare med extra tilltagen effektiv volym i pumpsump för att minska påverkan på kommunens spillvattensystem.

## 5.4 Dagvattenlösning

### 5.4.1 Flödesberäkningar framtida situation

Då planområdet innebär omfattande nivåförändringar skapas en extern yta, se figur 12 nedan, vilken kommer avvattnas mot planområdet, ”tomt L” enligt tidigare figur 11. Denna yta är ca 0,75 ha stor och består idag av avverkad skogsmark.



Figur 12. Belastande extern yta på 0,75 ha.

Dimensionerande regn för ny situation ansätts med en klimatkfaktor om 1,25, återkomsttid 20 år samt varaktighet 10 min.

Tabell 2 nedan visar beräkningarna för den västra delens avrinning.

	Area (ha)	Effektiv Area (ha)	Regnintensitet 20 år (l/s,ha)	Flöde 20 år (l/s)	Regnintensitet 100 år (l/s,ha)	Flöde 100 år (l/s)
Naturmark	1,9	0,19	358	68	611	116
Byggnader	1,27	1,14	358	409	611	698
Asfalt	1,7	1,36	358	487	611	830

Tabell 2. Flödesberäkningar västra delen.

**Totalflödet för dagvatten från västra området** kommer vid ett 20 års regn med 10 min varaktighet generera **964 l/s**. Motsvarande flöde vid skyfall, 100-års regn är **1644 l/s**.

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

## Bollebygd kommun

För ett 50-årsflöde med 10 min varaktighet har flödet före och efter exploatering beräknats för västra delen av planområdet. Resultatet visar en tydlig ökning i dagvattenflöde som behöver utjämnas för att undvika påverkan på Trafikverkets trumma under Göteborgsvägen. Nedan redovisas tabeller för både befintliga och framtida förhållanden:

Yta	Area (ha)	Effektiv Area (ha)	Regnintensitet 50 år (l/s,ha)	Flöde 50 år (l/s)
Naturmark	4,87	0,487	388	189
<b>Totalt</b>	<b>4,87</b>	<b>0,487</b>		<b>189</b>

Tabell 3. Befintlig flödesberäkning för västra delen vid ett 50-års regn.

Yta	Area (ha)	Effektiv Area (ha)	Regnintensitet 50 år (l/s,ha)	Flöde 50 år (l/s)
Naturmark	1,9	0,19	485	92
Byggnader	1,27	1,143	485	554
Asfalt	1,7	1,4	485	660
<b>Totalt</b>	<b>4,87</b>	<b>2,693</b>		<b>1306</b>

Tabell 4. Framtida flödesberäkning för västra delen vid ett 50-års regn.

Beräkningarna visar att flödet före exploatering uppgår till **189 l/s** medan flödet efter exploatering beräknas till **1306 l/s**, vilket innebär en ökning med **1117 l/s**.



Figur 13. Befintlig avrinningsyta till Göteborgsvägens dike enligt SCALGO, ca 6,35 ha.

Eftersom avledningen från den västra delen sker mot Göteborgsvägens dike har även befintligt och framtida flöde till diket kontrollerats. Befintlig avrinningsyta till Göteborgsvägens dike uppgår enligt SCALGO till ca 6,35 ha, se figur 13. Med ett naturmarksflöde vid 50-årsregn om 40 l/s, ha enligt Svenskt Vatten P110 motsvarar detta ett befintligt flöde om ca **254 l/s**.

Efter exploatering uppgår den yta som avrinner mot Göteborgsvägens dike till ca 5,03 ha, varav ca 4,87 ha utgörs av den västra delen av planområdet och ca 0,16 ha av extern belastande yta utanför

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

planområdet. Med motsvarande naturmarksflöde vid 50-årsregn om 40 l/s, ha motsvarar detta ca **201 l/s**. Framtida flöde mot Göteborgsvägens dike understiger därmed befintligt beräknat flöde.

Den kompletterande magasinsberäkningen har utförts för att säkerställa att utflödet till Trafikverkets anläggning inte ökar jämfört med befintlig situation vid ett 50-årsregn. I beräkningen har tillåtet utflöde från den västra dammen satts till ca 254 l/s. Beräkningen visar att 50-årsregnet blir dimensionerande för den västra dammen och att erforderlig utjämningsvolym uppgår till ca **950 m<sup>3</sup>**.

Tabell 5 nedan visar beräkningarna för den östra delens upptagningsområde.

	Area (ha)	Effektiv Area (ha)	Regnintensitet 20 år (l/s,ha)	Flöde 20 år (l/s)	Regnintensitet 100 år (l/s,ha)	Flöde 100 år (l/s)
Naturmark	5,5	0,55	358	197	611	336
Byggnader	5,1	4,59	358	1644	611	2805
Asfalt	4,11	3,29	358	1178	611	2010

Tabell 5. Flödesberäkningar östra delen.

**Totalflödet för dagvatten från östra området** kommer vid ett 20 års regn med 10 min varaktighet genererar **3019 l/s**. Motsvarande flöde vid skyfall, 100 års regn är **5151 l/s**.

## 5.4.2 Utjämningsvolym

Denna dagvattenutredning utgår från att det strävas efter att dimensionera en fördröjning vid ett 10-årsregn med varaktigheten 10 minuter till ett utflöde motsvarande naturmarksavrinning vid 10-årsregn, 15 l/s, ha enligt Svenskt Vatten P110. Total nederbörds mängd vid detta tillfälle är ca 26 mm för västra området och ca 40 mm för östra området. Bara fördröjningsvolymens storlek som dimensioneras för ett utflöde motsvarande 10 år/10 min. Ledningar/diken ska fortfarande ha kapacitet om 20 års regn.

Utgjämning ska ske för hela planområdets belastande yta vid ett 10 års regn med klimatfaktor 1,25. Utflöde ska vid detta scenario inte överstiga naturmarksavrinning vid 10-årsregn, 15 l/s,ha, vilket motsvarar ett totalt utflöde på 292,5 l/s.

För beräkning av utjämningsvolym har Envelopemetoden använts (Svenskt Vatten P110, Kap 9.3) Beräkningarna visade ursprungligen att utjämningsvolymen för hela planområdet uppgår till ca 2900 m<sup>3</sup>, fördelat på ca 700 m<sup>3</sup> för den västra anslutningen (vid 60 minuters nederbörd) och ca 2200 m<sup>3</sup> för den östra anslutningen (vid 2 timmars nederbörd). Utformning och placering av dagvattendammar kan justeras inom planområdet utefter hur förutsättningar ser ut i byggskedet.

För att även uppfylla Trafikverkets krav om att inte öka flödet till statlig anläggning vid ett 50-årsregn, har en kompletterande analys genomförts. Den visar att den dimensionerande varaktigheten för västra området vid 50-årsregn är 40 minuter, vilket ger en erforderlig utjämningsvolym om **950 m<sup>3</sup>**. Denna ersätter den tidigare angivna volymen för västra dammen.

Detta innebär att den totala styrande utjämningsvolymen för hela planområdet uppgår till **3150 m<sup>3</sup>** (950 m<sup>3</sup> väst + 2200 m<sup>3</sup> öst), vilket bör ligga till grund för dimensionering av dagvattendammarna i fortsatt projektering.

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

## Bollebygd kommun

### 5.4.3 Rening av dagvatten

Föroreningsberäkningar har utförts med schablonhalter samt reningsgrader från StormTac. Beräkning har skett på årsbasis med nederbörd från SMHI om 1068 mm/år, (SMHI:s station Bollebygd med medelvärde 1991–2020).

Befintlig och framtida belastning efter rening, både för koncentrationer och mängder har tagits fram. Resultaten har jämförts mot Göteborg Stads riktvärden/målvärden för halter, ("Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten 2013:10").

Generellt visar föroreningsberäkningarna att koncentrationerna ligger under riktvärden men mängderna ökar på årsbasis, se figur nedan.

NULÄGE																	
Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	PDBE	SS	Oil	PAH16	BaP
Skogsmark	195000	0,1	20826000	35	750	6	7	15	0,20	0,5	0,50	0,005	-	34000	100	0	0
Totalt från ytorna (µg/l)	195000	-	20826000	35	750	6	7	15	0,20	0,50	0,50	0,005	-	34000	100	0	0
PLANFÖRSLAG																	
Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	PDBE	SS	Oil	PAH16	BaP
Parkering	25000	0,8	21360000	100	1100	30	40	140	0,45	15	4	0,05	-	140000	800	1,7	0,06
Asfalt	22500	0,8	19224000	144	2400	4	23	43	0,28	7,43	4,37	0,08	-	66236	778	0,16	0,01
Tak	63600	0,9	61132320	90	1800	3	7,5	28	0,8	4	4,5	0,005	-	25000	0	0,44	0,01
Grönyta	74000	0,1	7903200	35	750	6	6,5	15	0,2	0,5	0,5	0,005	-	34000	100	0	0
Väg	9900	0,8	8458560	140	2400	3	21	30	0,27	7	4	0,08	-	63936	774	0,12	0,01
Totalt från ytorna (µg/l)	195000	-	118078080	100	1744	8	17	50	0,57	6,53	4,08	0,031	-	55908	333	0,57	0,02
Reningsgrad/Reduktionshalt																	
Vät damm				55%	35%	75%	60%	55%	80%	60%	85%	30%		80%	80%	70%	75%
Oljeskyljare								15%						80%			
Dike				30%	10%	40%	25%	55%	35%	35%	51%	10%		70%	85%	15%	15%
PLANFÖRSLAG efter rening i OA																	
Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	PDBE	SS	Oil	PAH16	BaP
Parkering	25000	0,8	21360000	100	1100	30	40	119	0,45	15,00	4	0,05	-	140000	160	1,7	0,06
Asfalt	22500	0,8	19224000	144	2400	4	23	37	0,28	7,43	4,37	0,08	-	66236	156	0,16	0,011
Väg	9900	0,8	8458560	140	2400	3	21	26	0,27	7	4	0,08	-	63936	155	0,12	0,01
Totalt från ytorna (µg/l)	57400	-	49042560	124	1834	15	30	71	0	11	4	0,067	-	97966	157	0,824	0,032
PLANFÖRSLAG efter rening i OA och vät damm																	
Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	PDBE	SS	Oil	PAH16	BaP
Parkering	25000	0,8	21360000	45	715	7,5	16	53,6	0,09	6	0,6	0,035	-	28000	32	0,510	0,015
Asfalt	22500	0,8	19224000	65	1560	1,0	9,2	0,8	0,06	2,97	0,66	0,056	-	13247	31	0,046	0,003
Tak	63600	0,9	61132320	41	1170	0,7	3	12,6	0,16	1,60	0,68	0,004	-	5000	0	0,132	0,003
Grönyta	74000	0,1	7903200	16	488	1,5	2,6	6,8	0,04	0,2	0,08	0,004	-	6800	20	0	0
Väg	9900	0,8	8458560	63	1560	0,8	8,4	11,5	0,05	2,8	0,6	0,056	-	12787	31	0,036	0,003
Totalt från ytorna (µg/l)	195000	-	118078080	45	1133	2	7	20	0,11	2,61	0,61	0,022	-	11182	14	0,171	0,005
PLANFÖRSLAG efter rening i OA, vät damm och dike																	
Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	PDBE	SS	Oil	PAH16	BaP
Parkering	25000	0,8	21360000	32	644	4,5	12	24,1	0,06	3,9	0,29	0,032	-	8400	4,8	0,434	0,013
Asfalt	22500	0,8	19224000	45	1404	0,6	6,9	7,5	0,04	1,93	0,32	0,05	-	3974,2	4,7	0,041	0,002
Tak	63600	0,9	61132320	28	1053	0,4	2,3	5,7	0,10	1,04	0,33	0,003	-	1500	0	0,112	0,002
Grönyta	74000	0,1	7903200	11	439	0,9	2	3	0,03	0,13	0,04	0,003	-	2040	3	0	0
Väg	9900	0,8	8458560	44	1404	0,5	6,3	5,2	0,04	1,82	0,29	0,05	-	3836,2	4,6	0,031	0,002
Totalt från ytorna (µg/l)	195000	-	118078080	32	1020	1,2	5,04	9,08	0,07	1,7	0,3	0,019	-	3354	2,2	0,145	0,004
Riktvärden (µg/l), Göteborg stad																	
Målvärden (µg/l), Göteborg stad				50	1250	28	10	30	0,9	7	68	0,07	-	25000	100/500	0,27	-
				150	2500	-	22	60	-	-	-	-	-	60000	1000	-	-
Årliga mängder föroreningar																	
Markanvändning	Yta (kvm)	Avrkoeff	Flöde (l/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	PDBE	SS	Oil	PAH16	BaP
Dagens situation (kg/år)	195000	-	20826000	2,09	15,62	0,125	0,135	0,312	0,004	0,01	0,01	0,0001	-	708	2,08	0,000	0,0000
Planförslag utan rening (kg/år)	195000	-	118078080	11,86	205,9	0,95	1,98	5,91	0,088	0,77	0,48	0,0036	-	6602	39,38	0,067	0,0022
Planförslag efter rening i OA, vät damm & dike (kg/år)	195000	-	118078080	3,74	120,45	0,14	0,595	1,07	0,009	0,20	0,04	0,0023	-	396	0,26	0,017	0,0005

Tabell 6. Föroreningsberäkningar.

Rödmarkerade mängder avser indikatorämnen vilka ökar mot dagens situation.

Göteborgs Riktvärden och målvärden för dagvatten är med som referensvärden. Projektspecifik bedömning är utförd för projektets recipient.

Enligt "Recipientutredning avseende Sörån för ny detaljplan, Bollebygds kommun", Vatten & Miljökonsulterna, 2024-04-29 bedöms belastning av renat dagvatten från planområdet inte påverka MKN på ett otillåtet sätt.



# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

## 5.4.4 Skyfallshantering

Vid skyfall är det normala ledningssystemet för dagvattensystemet överbelastat och avrinning sker på ytan. Detta gör att en mängd faktorer måste beaktas. Genom höjdsättning av mark och andra skyddsåtgärder ska det säkerställas att

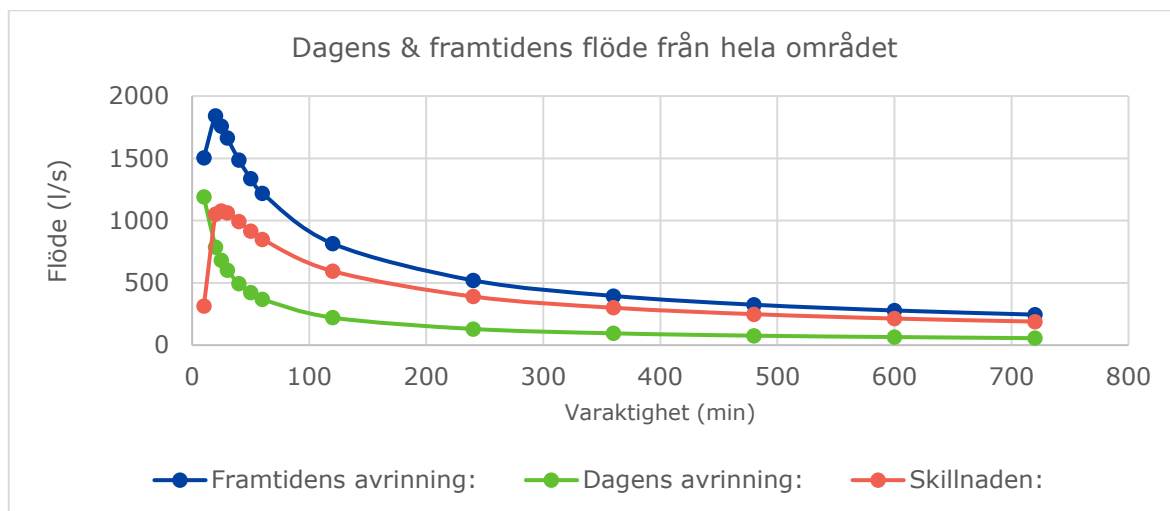
- Den ytliga avrinningen inte skadar egendom inom planområdet, (byggnader etc.)
- Den ytliga avrinningen inte skadar anläggningar utom planområdet, (byggnader, rv40, vägar etc.)
- Framkomligheten för räddningstjänst kan säkras. Inga instängda områden där vattenytan är djupare än 20 cm accepteras.

Slutgiltig höjdsättning av planområdet kommer ske i senare skede, i detaljprojekteringsfasen.

Denna utredning baserar sig på nivåer enligt aktuell markplaneringsplan samt praxis för höjdsättning/lutningar. Höjdsättning kring byggnader ska planeras så dagvatten rinner bort från huskropparna. Enligt Svenskt Vatten P110 rekommenderas att omgivande mark är 0,3 m lägre än färdigt golv. Hårdgjorda ytor ska luta 1–2%.

Då befintlig grönyta ersätts av hårdgjorda ytor kommer flöden och volymer öka vid skyfallsscenario enligt planförslaget i jämförelse med dagens situation.

För figur 14 nedan redovisas flödessituationer för ett regn med 100-års återkomsttid. Nettoflöde, dvs ut från hela planområdet, efter att tillgänglig utjämningsvolym nyttjats (ca 3150 m<sup>3</sup>), visas på Y-axeln. X-axeln redovisar olika varaktigheter. Orange linje redovisar skillnaden.



Figur 14. Redovisning av dagens & framtidens flöde, samt skillnader (Återkomsttid 100-år).

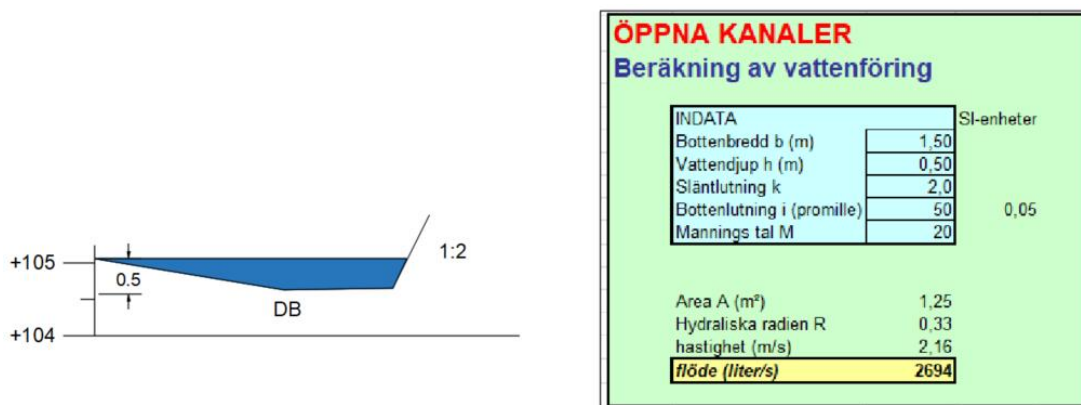
Figuren ovan redovisar skillnaden mellan dagens och framtida flöde vid ett 100-årsregn efter att tillgänglig utjämningsvolym om 3150 m<sup>3</sup> nyttjats. Den maximala ökningen från hela planområdet uppgår till ca 1100 l/s (enligt orange linje i figur ovan). Med antagen fördelning om ca 25 % västerut och 75 % österut innebär detta att belastningen mot Göteborgsvägens dike ökar med ca 275 l/s.

Tabell 2 visar att framtida 100 årsflöde från den västra delen av planområdet uppgår till 1644 l/s före fördröjning. Den relevanta kapacitetskontrollen mot Göteborgsvägens dike avser dock den beräknade ökningen efter utjämning, det vill säga 275 l/s.

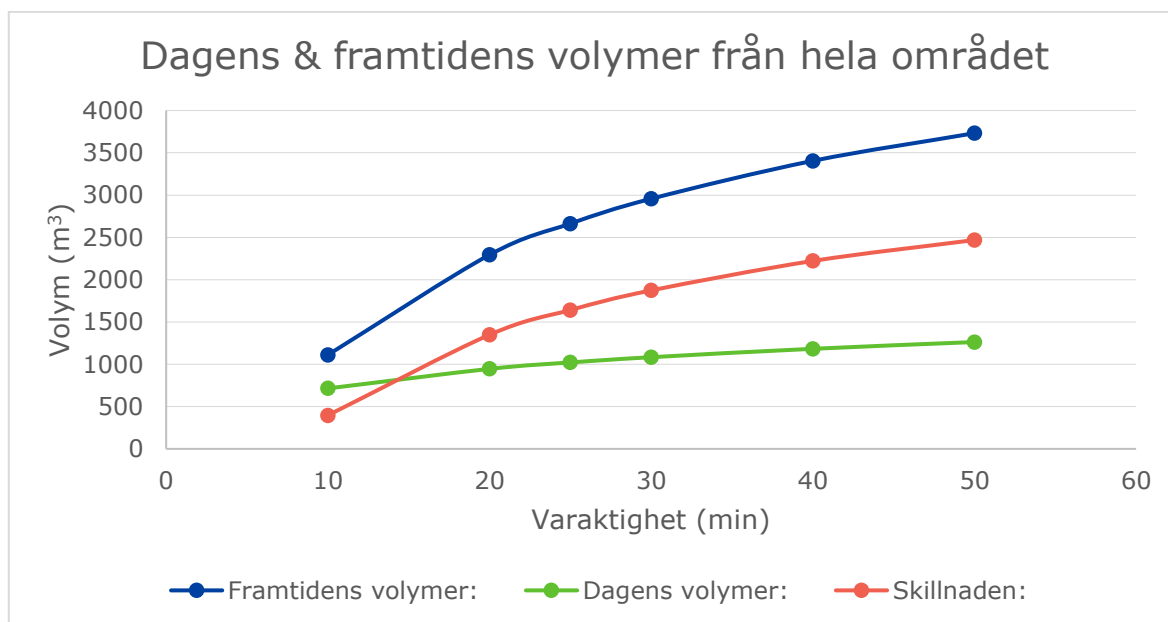
# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

Utifrån inmätningar av det befintliga diket längs Göteborgsvägen beräknas kapaciteten uppgå till ca 2700 l/s. Beräkningen grundar sig på den mest begränsade sektionen enligt figur 15 nedan. Den beräknade ökningen mot Göteborgsvägens dike, 275 l/s, ryms därmed med god marginal inom diket beräknade kapacitet. Planområdet bedöms därför inte medföra risk för att Göteborgsvägens vägyta påverkas vid redovisat 100-årsregn. **(ÄNDRAD)**



Figur 15. Redovisning av inmätning för befintligt dike längs Göteborgsvägen med fokus på den mest kritiska sektionen.



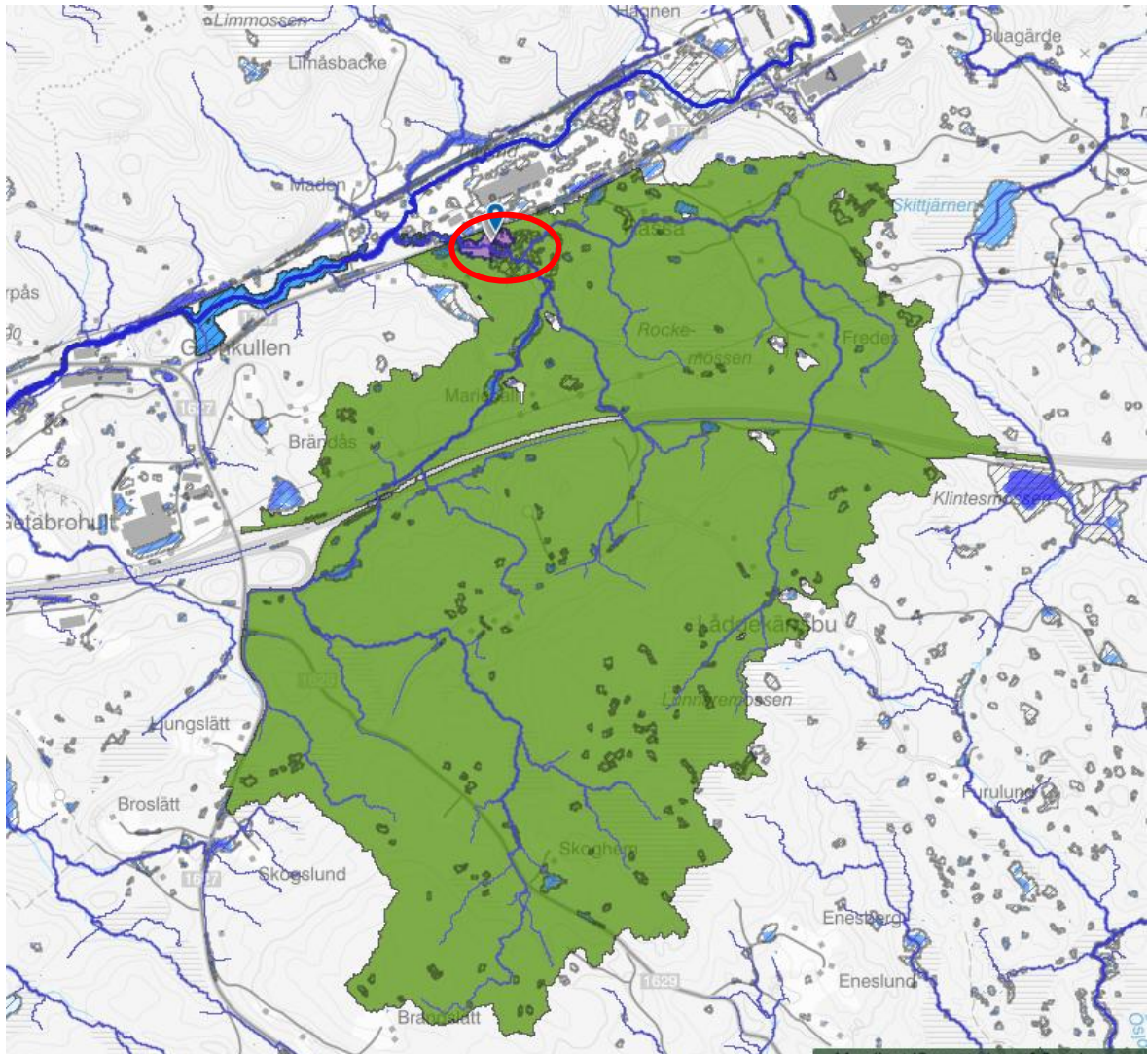
Figur 16. Sammanställning av volymer för dagens och framtidens förutsättningar, samt skillnaden (Återkomsttid 100 år).

Här ökar volymen successivt. Troligtvis är volymen för dagens situation överskattad vid de korta varaktigheterna då antagande gjorts att hela ytan belastar avrinningen. Vid de längre varaktigheterna för dagens situation är volymerna troligtvis underskattade då konstant avrinningsfaktor (0,1) använts i beräkningarna. I verkligheten torde avrinningsfaktorn öka med varaktigheten och dra sig mot faktor 1.

# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

Söder om Boråsvägen bildas idag stående vatten vid skyfall, motsvarande 100 års regn. Kontroll har utförts av befintliga förhållanden och om planområdets genomförande skulle göra att Boråsvägen påverkas. Berört område är markerat i figur nedan.



Figur 17. Vattenansamling Söder om Boråsvägen och dess avrinningsområde.

Avrinningsområdet till berört område är ca 3 km<sup>2</sup> stort. Vid ett skyfall motsvarande ett 100 års regn med 10 minuters varaktighet, 37 mm regn, skapas idag en vattenyta på ca 5000 m<sup>2</sup>. Vattenytan ligger på ca +90,15 och Boråsvägen ligger på ca +91,4. Med en ökad avrinning från områdets östra del på 1125 l/s i 10 min leder det till en volymökning om ca 675 m<sup>3</sup>. Detta motsvarar en nivåökning i vattenansamlingen på ca 13 cm. Nivåökningen är troligtvis överskattad då ingen hänsyn tagits till rinntiden från planområdet. Nivåkontroll i Scalgo visar att vägen inte påverkas vid 20 cm nederbörd under befintliga förhållanden.

Utifrån ovan kontroll bedöms inte planområdet påverka Boråsvägen vid skyfallssituation.

## 5.4.5 Översvämning pga nivå i recipient

Sörån är inte med i MSB:s översvämningsskartering.

## Bollebygd kommun

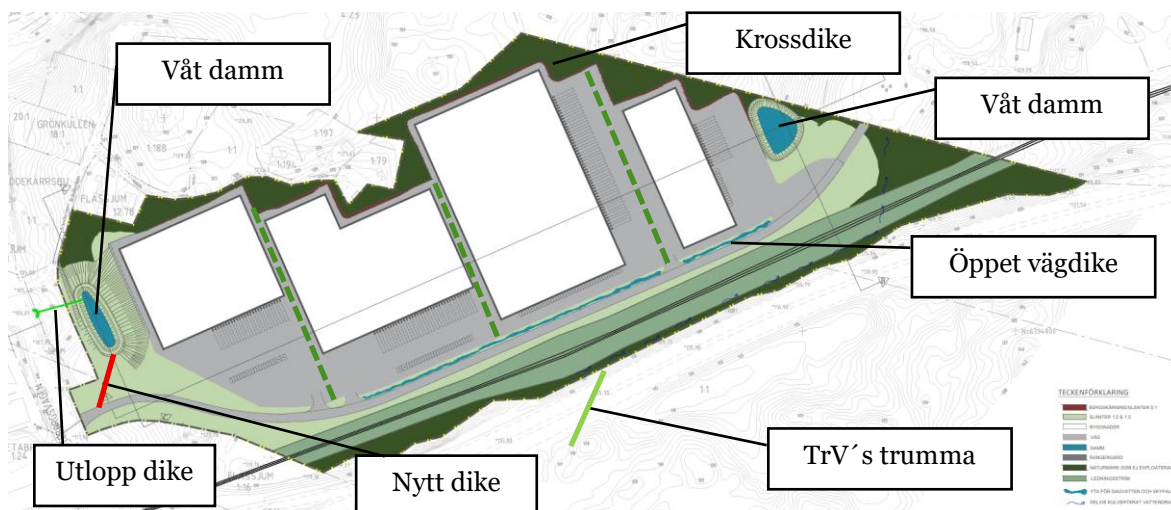
#### 5.4.6 Olycksvattenhantering

För hårdgjorda ytor där förhöjd risk föreligger för oljeutsläpp, (logistikyor och större parkeringsplatser) skall dagvattenavledning ske via oljeavskiljare. Bollebygds kommun har inget regelverk eller praxis för detta men försiktighetsprincipen tillämpas då betydande trafik kommer belasta stora delar av området.

Olycksvattenhanteringen får löpande utvärderas i projektet när verksamhetstyperna blir kända.

Släckvatten från brandpost efter två timmars släckinsats bedöms uppgå till 144–288 m<sup>3</sup>, beroende på brandvattenflöde. Denna volym ryms med god marginal inom dagvattendammarnas effektiva volym.

I figur 18 nedan visas en principiell dagvattenlösning.



Figur 18. Principiell dagvattenlösning.

Dagvatten från tak och hårdgjorda ytor leds via ledningar inom respektive fastighet till längsgående öppna diken utmed ny lokalgata (ljusblå linjer i figur ovan). Dikena avbördar sedan till dagvattendammar, en i väster och en i öster. Både diken och dammarna renar samt utjämnar dagvattnet.

För att leda dagvatten från angöringsvägen och den västra delen av lokalgatan till den västra dagvattendammen föreslås ett avskärande dike (röd linje i figur ovan) mellan angöringsvägen och dammen. Dikets exakta läge, nivåer och lutning fastställs i fortsatt projektering och anpassas till slutlig höjdsättning av angöringsväg, damm och omgivande mark. Diket ska utformas med tillräcklig lutning för att säkerställa avledning mot den västra dammen utan att skapa instängda lågpunkter.



# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

Dagvattendammarna dimensioneras för en total utjämningsvolym om ca **3150 m<sup>3</sup>**, varav ca **950 m<sup>3</sup>** avser den västra dammen och ca **2200 m<sup>3</sup>** avser den östra dammen. Den västra dammens volym har utökats med ca **250 m<sup>3</sup>** jämfört med tidigare beräkning för att uppfylla kravet om att flödet till Trafikverkets anläggning inte ska öka vid ett 50-årsregn. Efter dammarna leds flödet till de befintliga avrinningsvägarna, dessa är vägdikeytmed Göteborgsvägen samt naturmark nordväst om planområdet. Därefter vidare mot Sörån.

Den västra dammen dimensioneras så att utflödet mot Göteborgsvägens dike inte överstiger befintligt flöde vid ett 50-årsregn. Utloppets slutliga placering och detaljutformning hanteras i fortsatt projektering. Utloppet ska utformas utefter Trafikverkets krav med bl.a erosionsskydd.

Det öppna diket utmed ny lokalgata har hög vattenförande kapacitet, mellan ca 2–6 kbm/s, (dikesdjupet varierar mellan ca 1,5–2,5 m och bottenbredd 1 m). Diket kommer med god marginal hantera det flöde som uppstår vid dimensionerande 20 års regn. Diket har även kapacitet för att hantera ett skyfallsflöde som uppstår vid ett regn med 100 års återkomsttid. Därmed beaktas diket som en skyddsåtgärd.

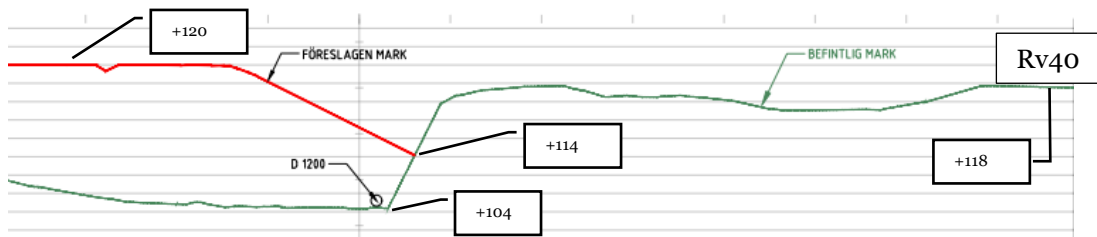
Utmed de byggnaderna föreslås krossfyllda diken eller ledningar (grönt streckad linje i figur ovan). Dessa diken leder till det längsgående diket utmed lokalgatan. De krossfyllda diken gör att ledningsdragningen inom respektive fastighet/tomt kan förkortas. Placeringen av dessa är flexibla och kan anpassas mot fastighetsgränser och byggnader.

Utmed bergsskärningar utförs också krossdikes (bruna linjer i figur ovan) för att omhänderta vatten från skärningen och mindre ytor norr om skärningen vilka avrinner söderut. Även vatten från extern yta om ca 7500 m<sup>2</sup> omhändertas i detta krossdike. Diket bidrar även till att avleda dagvatten norr om byggnaderna så att inte vatten blir stående mot byggnad vid kraftig nederbörd.

Ny lokalgata avvattnas via nytt längsgående krossdike (brun linje) och öppet dike (ljusblå linje).

Externt flöde som består av en yta på ca 122 ha söder om riksväg 40 och flödar genom befintlig D800BTG trumma (vg +112,32) behöver avledas i nytt dike (blå flödespilar i figur 18) och nya ledningar. Slänten från planområdets utfyllnad möter vägslänten och skapar nytt dike. Där befintlig mark ligger högre än önskad vattengång anläggs en ny ledning, DN1200BTG.

Lösningen innebär att befintlig avrinningsnivå säkerställs, dvs inga nya instängda områden skapas.



Figur 19. Principsektion; Säkerställande av naturlig avvattning utmed rv40 (PureInfra).

Nivån på rv40 ligger mellan +114,5 – 118 möh utmed sträckan. Befintlig avvattningsnivå bibehålls via dike och ledning. Krönhöjd på slänt från planområdet ska ej ligga högre än ca + 114 möh vilket säkerställer att vatten inte påverkar väganläggningen utan naturligt kan brädda över vidare mot Sörån om DN1200BTG överbelastas. Detta är en skyddsåtgärd för skyfallsscenario.

## Bollebygd kommun

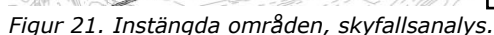
I figur 20 nedan visas en principiell lösning för hantering av dagvatten vid en situation med "skyfall", dvs ett regn med 100 års återkomsttid och 10 min varaktighet.



De blå pilarna i figur 20 ovan visar den del av ytan som avbördas mot diket utmed rv40. Detta är uppfyllnadens grässlänt. Ytan är mindre än den yta som idag belastar diket (se figur 10) Vid skyfall kommer därmed mindre vatten rinna mot rv40 släntfot än idag. Det blir istället det längsgående diket inom planområdet som omhändertar flödet.

För att säkerställa att inga anläggningar skadas och att räddningstjänstens framkomlighet säkras har planområdet och anslutande områden kontrollerats för att säkerställa att inga instängda områden bildas, dvs ytor där vatten ackumuleras och resulterar i vattenansamlingar. Nedan visas sammanställning från simulering i SCALGO för dessa områden.

## Bollebygd kommun



Ansamlingen söder om planområdet utmed rv40´s norra dike återspeglar inte verklig situation. Ansamlingen syns i figuren bara för att föreslagen trumma i figur 19 inte är inlagd i modelleringen. Genom att anlägga trumman skapas inte lika stor vattenansamling. Lösningen för detta visas i figur 18 med trumma på befintlig vattennivå samt bräddnivå på +114 möh. Rv 40 ligger som lägst med vägyta på +114,5 möh och påverkas därmed ej. Nivån på diket och dess avrinning bedöms som skyddsåtgärd och ska regleras i plan.

Vattnet från planområdet avbördas västerut mot dagvattendammen. Dammen fördröjer vattnet till naturmarksavrinning innan avbördning mot områdets befintliga avrinningsväg, Göteborgsvägens östra dike. Dammen fördröjer dagvattnet innan avbördning sker mot områdets befintliga avrinningsväg, Göteborgsvägens östra dike. Vid normal avledning leds vatten under infart/utfart via trumma. Vid högre belastning kan ytlig bräddning ske över angöringsvägens yta, där vattnet leds vidare mot det avskärande diket och den västra dagvattendammen, se även principiell dagvattenlösning i figur 18. Därmed bedöms planområdets dagvatten kunna avledas utan att angöringsvägen belastas negativt.

## 6 Utformning av diken, ledningar och dagvattenanläggningar

### 6.1 Ledningar

Ledningar med självfall ska projekteras med minsta lutning på 5 promille. Täckningen ska vara minst 1,2 meter. Ledningarna styr ytvatten till projekterade dammar.

Dagvatten från takytor anslutas via stuprör till dagvattenbrunn med sandfång. Dagvattensystemet för takavvattning ska särskiljas från dagvatten från hårdgjord yta. Detta för att takvatten inte ska kopplas till oljeavskiljare. Hårdgjorda ytor med intensiv trafikbelastning leds till oljeavskiljare.

### 6.2 Makadamdike

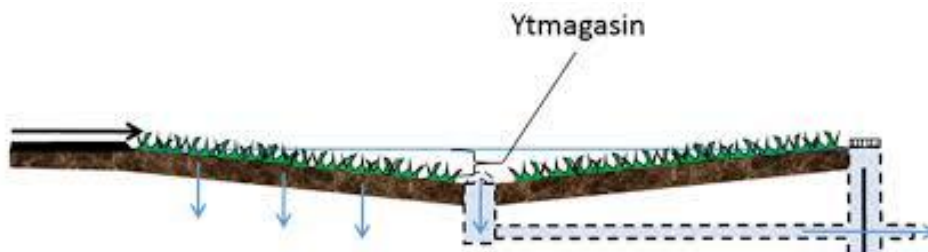
Makadamdiken planeras inom området i syfte att rena och fördröja dagvatten. Figur 22 nedan visar principiellt uppbyggnaden av ett makadamdike. I makadamdiket anläggs dräneringsrör för mer kontrollerad avledning.



Figur 22. Principritning makadamdike, taget från vaguiden.se.

### 6.3 Diken

Diken planeras inom planområdet i syfte att avleda det externa avrinningsflödet, så att det kan avledas naturligt. Diken planeras att anläggas med minsta lutning på 0,2 procent mot utloppspunkterna, se figur 23 nedan, som visar principiell uppbyggnad av dike. Dikena inom planområdet blir ca 1,5–2,5 m djupa, bottenbredd 1 m och utförs som skyddsåtgärd för skyfallsavrinning.



Figur 23. Principritning dike, taget från Hudiksvalls Kommuns hemsida.

### 6.4 Dammar

Den mängd extra flöden som genereras på grund av exploateringen inom planområdet ska fördröjas för att undvika negativ påverkan på kapaciteten hos nedströms diken och recipient.



# Dagvattenutredning, Låddekärrsbu 1:11

Bollebygd kommun

Fördröjningsvolymen har tidigare dimensionerats utifrån ett 10-årsregn, (se kap 5.4.2) men har uppdaterats till att även inkludera Trafikverkets krav för 50-årsregn i västra området. Den totala erforderliga utjämningsvolymen uppgår därmed till ca **3150 m<sup>3</sup>** för hela planområdet.