



PM – dagvatten inför projektering av John Bauersgatans förlängning

GRAP 20135

Geosigma AB

2020-03-31

GEOSIGMA				
Uppdragsnummer 606028	Grap nr 20135	Datum 2020-03-31	Antal sidor 23	Antal bilagor 0
Uppdragsledare Sara Lydmark		Beställares referens Annica Magnusson		Beställares ref nr
Beställare Jönköpings kommun				
Rubrik PM – dagvatten inför projektering av John Bauersgats förlängning				
Underrubrik Jönköpings kommun				
Författad av Sara Lydmark och Eric Gustavsson				Datum 2020-03-31
Granskad av Jonas Olofsson				Datum 2020-03-31
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 – 7735	Uppsala Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Vaksala-Eke, Hus H 755 94 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Syfte	4
1.3	Styrande dokument och förutsättningar	5
1.4	Allmänt om dagvatten	5
2	Material och metod	6
2.1	Material och datainsamling	6
2.2	Platsbesök	6
2.3	Flödesberäkning	7
2.4	Beräkning av den totala nederbördsvolymen	8
2.5	Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym	8
2.6	Föroreningsbedömning	9
3	Områdesbeskrivning och avgränsning	10
3.1	Infiltrationsförutsättningar och geologi	10
3.2	Recipenter och Miljökvalitetsnormer (MKN)	11
3.3	Vattenskyddsområden och skyddad natur	13
3.4	Markanvändning – befintlig och planerad	13
4	Flödesberäkningar och föroreningsbelastning	15
4.1	Flödesberäkningar	15
4.2	Dimensionerande utjämningsvolym	15
4.3	Föroreningsbelastning	16
4.4	Effekt på recipient	17
5	Skyfall (100-årsregn)	18
6	Bedömning av planerad dagvattenlösning	21
7	Sammanfattning och slutsatser	22
8	Referenser	23

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Den planerade förlängningen av John Bauersgatan (Figur 1), som ska avlasta trafiken i centrala Jönköping, kommer att påverka dagvattensituationen i området och Geosigma har fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning av vägområdet inför projekteringen.



Figur 1. Flygfoto över undersökningsområdet för vägen.

1.2 Syfte

Dagvattenutredningen syftar till att:

- utreda vilken påverkan den planerade förändringen av markanvändning som byggandet av John Bauersgatan innebär för dagvattenbildningen. Översiktliga avrinningsförhållanden och flöden och erforderliga fördröjningsvolymen för ett 10-årsregn samt ett 30-årsregn kommer att presenteras för vägområdet.
- redovisa översiktlig påverkan av föroreningsbelastning efter exploatering av vägen i relation till miljökvalitetsnormer (MKN) för Rocksjön. Reningen av vägdagvattnet planeras genom anläggande av diken med trädbäddar.
- identifiera viktiga avrinningsförhållanden vid extrema regn (>100-årsregn). Extra fokus läggs på ifall vägen stänger in dagvatten vid extrema regn för bebyggelsen väster- och norrut.

1.3 Styrande dokument och förutsättningar

För att skapa en långsiktigt hållbar hantering av dagvattnet i Jönköping med hänsyn till både kvalitet och kvantitet har Jönköpings kommun tagit fram en handlingsplan med riktlinjer för hur dagvatten ska hanteras (Jönköpings kommun, 2009). Enligt planen ska dagvattenhanteringen gå till enligt följande riktlinjer:

- Dagvatten ska avledas på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt så att invånarnas säkerhet, hälsa och miljö inte hotas
- Dagvatten ska inte medföra försämring av miljön eller innehålla ämnen som inte är långsiktigt hållbara
- Dagvattenhanteringen ska bidra till ett upprätthållande av naturlig hydrologi och vattenbalans i området och inte påtagligt påverka ekosystem
- Dagvattenhanteringen ska innefatta åtgärder så långt det är tekniskt, ekonomiskt och juridiskt möjligt

Utredningen kommer att i stort utgå från de riktlinjer som finns i Jönköpings kommuns dagvattenplan. Utredningen baseras på beräkningar och lågpunktskartering som utgår från P110, Scalgo Live och programvaran StormTac. Enligt Jönköpings kommuns handlingsplan kan markanvändningen (bedömda föroreningshalter) och recipienten (bedömd känslighet) ge riktlinjer om reningskrav för dagvattnet. Markanvändningen i detta fall bedöms ge upphov till höga föroreningshalter. Dagvattnet avrinner till Rocksjön, vilka är en känslig recipient enligt handlingsplanen. Reningsbehovet för området är därmed omfattande, vilket innebär att flera reningsanläggningar krävs för att reningen ska bli tillräckligt bra. Miljöförvaltningen i Jönköpings kommun har också nyligen tagit fram riktvärden för vilka halter som bör eftersträvas i dagvattnet vid utsläppspunkten, vilka resultaten av föroreningsberäkningarna relateras till.

1.4 Allmänt om dagvatten

Dagvatten definieras som ett tillfälligt förekommande vatten som avrinner markytan vid regn och snösmältning. Generellt är ytavrinningens flöde och föroreningshalt kopplad till markanvändningen i ett område. Främst är det dagvatten från industriområden, vägar och parkeringsytor som innehåller stora mängder föroreningar. Exploatering av ett tidigare naturområde med gatumark leder till större areal av hårdgjorda ytor som både ökar flödena och leder till högre föroreningsbelastning. Därför är det värdefullt att i ett tidigt skede utreda vilka konsekvenser detta har för dagvattensituationen.

Vid lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD, används dagvattenlösningar som efterliknar vattnets naturliga kretslopp, såsom infiltration i mark, i stället för att leda bort dagvattnet i konventionella ledningar. På så sätt minskas mängden dagvatten som behöver tas omhand i dagvattennätet och det sker en naturlig rening av dagvattnet. Om inte dagvattnet kan tillåtas att infiltrera ned i marken, till exempel på grund av föroreningar i marken, otillfredsställande infiltrationsmöjligheter eller att platsen ligger inom vattenskyddsområde, kan det ändå renas lokalt innan det leds bort.

2 Material och metod

2.1 Material och datainsamling

Bakgrundsmaterial och data som har använts för att genomföra denna utredning är bland annat:

- Jordartskarta och jorrdjupskarta framtagna med Sveriges geologiska undersöknings (SGU:s) kartgenerator (inhämtat 2020-03-22)
- Översiktlig markundersökning John Bauersgatan (VOS AB, 2019-03-19)
- MUR och PM Geoteknik, (BGK 2019-02-25 och 2019-02-28)
- Lågpunktskartering med hjälp av Scalgo Live (2020- 03-20)
- Underlag pågående projektering och plankarta (erhållet 2020-02-24)
- Underlag i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) för vattenförekomster (inhämtat 2020-03-24)
- Underlag hämtat från Trafikverkets flödesstatistik för trafikintensitet (inhämtat 2020-03-22)

2.2 Platsbesök

Ett platsbesök genomfördes i mars 2020 för att utreda befintliga förhållanden beträffande markanvändning och avrinning. Området består idag av gator, gång- och cykelvägar, byggnader och grönområde, vilka ska ersättas med vägområde. Delar av grönområdet har tidigare använts som hushållsavfallstipp (Figur 2) medan andra delar är mer naturliga och tillhör John Bauers park (Figur 3).



Figur 2. Utblick mot den tidigare hushållstippen.



Figur 3. John Bauers park där vägområdet ska ersätta en liten del av naturmarken.

John Bauersgatans förlängning ska fortsätta med den befintliga gatans sträckning som utgångspunkt (Figur 4).



Figur 4. John Bauersgatans nuvarande utformning med utblick mot den framtida förlängningen av gatan.

2.3 Flödesberäkning

Beräkningar av flöden i dagvattenutredningen utförs för 10- och 30-årsregn, enligt önskemål från Jönköpings kommun.

Dagvattenflöden för delområden med olika markanvändning har beräknats med rationella metoden enligt sambandet:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A \cdot f \quad (\text{Ekvation 1})$$

där Q_{dim} är flödet (liter/sekund) från ett delområde med en viss markanvändning.

i är regnintensiteten (liter/(sekund·hektar)) för ett dimensionerande regn med en viss återkomsttid och beror på t_r som är regnets varaktighet, vilket i detta fall är lika med områdets rinntid.

φ är den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för rådande markförhållanden och dimensionerande regnintensitet. Avrinningskoefficienter för olika markanvändningskategorier har tagits från Svenskt Vattens publikation P110.

A är den totala arean (hektar) för det aktuella delområdet. Arealerna för områdena med olika markanvändningstyper före och efter detaljplanens implementering har beräknats i QGIS utifrån ortofoto och plankartor.

f är en ansatt klimatfaktor, P110 rekommenderar att klimatfaktor 1,25 används för nederbörd med kortare varaktighet än 60 minuter och 1,2 för regn med längre varaktighet, oavsett område i Sverige. Klimatfaktorn har för planerad markanvändning satts till 1,25 i enighet med P110.

2.4 Beräkning av den totala nederbördsvolymen

I Bilaga 10.1a till P110 ges också den totala nederbördsvolymen, uttryckt i mm, för olika regnvaraktigheter för ett regn med en viss återkomsttid. Med denna volym beräknas den totala nederbördsvolymen enligt följande ekvation:

$$V_{tot} = \frac{V_{nb} \cdot A_{red}}{1000} \quad (\text{Ekvation 2})$$

där V_{tot} är den totala nederbördsvolymen (m^3), V_{nb} är nederbördsvolymen uttryckt i millimeter (l/m^2) och A_{red} är den reducerade ytan uttryckt i m^2 . Denna ekvation är använd för att mycket översiktligt uppskatta vilka regnvolymmer som kan bildas vid ett 100-årsregn.

2.5 Beräkning av dimensionerande utjämningsvolym

Utgjämningsvolymerna i dagvattenutredningen beräknas för 10-, och 30-årsregn, enligt önskemål från Jönköpings kommun.

Beräkningar av dimensionerande utjämningsvolymmer för eventuella fördröjningsanläggningar görs med bilaga 10.6 till Svenskt Vatten P110, enligt ekvation 9.1 i samma publikation som senare korrigerats i en rättningslista (Errata till P110):

$$V = 0,06 \cdot \left(i(t_r) \cdot t_r - K \cdot t_{rinn} - K \cdot t_r + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i(t_r)} \right) \quad (\text{Ekvation 3})$$

där V är den dimensionerande specifika utjämningsvolymen (m^3/ha_{red}), t_{rinn} är områdets rinntid, t_r regnets varaktighet och K är den tillåtna specifika avtappningen från området ($l/(s \cdot ha_{red})$). För att kompensera för att avtappningen från magasinet inte är maximal annat än vid maximal reglerhöjd multipliceras den tillåtna avtappningen K med en faktor 2/3.

V beräknas som en maxfunktion av olika regnvaraktigheter och intensiteter, vilket innebär att sambandet tar höjd för vilken typ av regn (korta regn med högre intensitet eller långa regn med lägre intensitet) som bidrar med störst volym vatten som behöver fördröjas.

2.6 Föroreningsbedömning

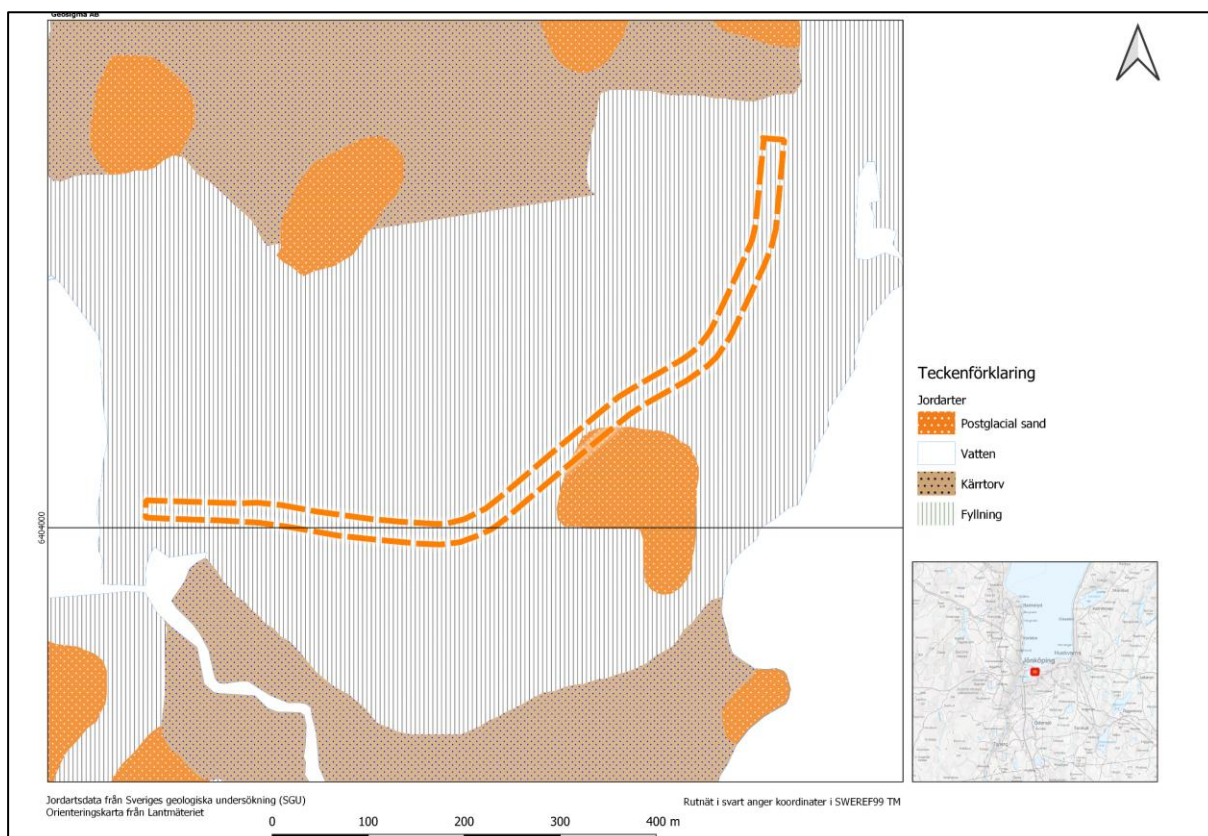
Bedömning av framtida föroreningsbelastning har utförts med modellverktyget StormTac v.20.1.1 och baseras på modellens schablonhalter. Schablonhalterna är framtagna inom ramen för olika forskningsprojekt och längre utredningar och bygger på långa mätserier från olika typer av markanvändningsområden (Larm, 2000). Halterna av olika ämnen kan momentant variera beroende på flödet och lokala förhållanden. Halterna jämförs med riktvärden framtagna av miljöförvaltningen i Jönköpings kommun.

3 Områdesbeskrivning och avgränsning

Markområdet som är aktuellt för förlängningen av John Bauersgatan utgör cirka 1,8 hektar och är beläget i Kålgårdsområdet i centrala Jönköping, med Rackartorget och Kålgårdsarenan i väster och Rocksjön i öster (se exempelvis Figur 8). Norr om undersökningsområdet ligger Odengatan, Tullportsrondellen och den befintliga stadsdelen Öster. Söderut från undersökningsområdet ligger Rocksjöns naturreservat.

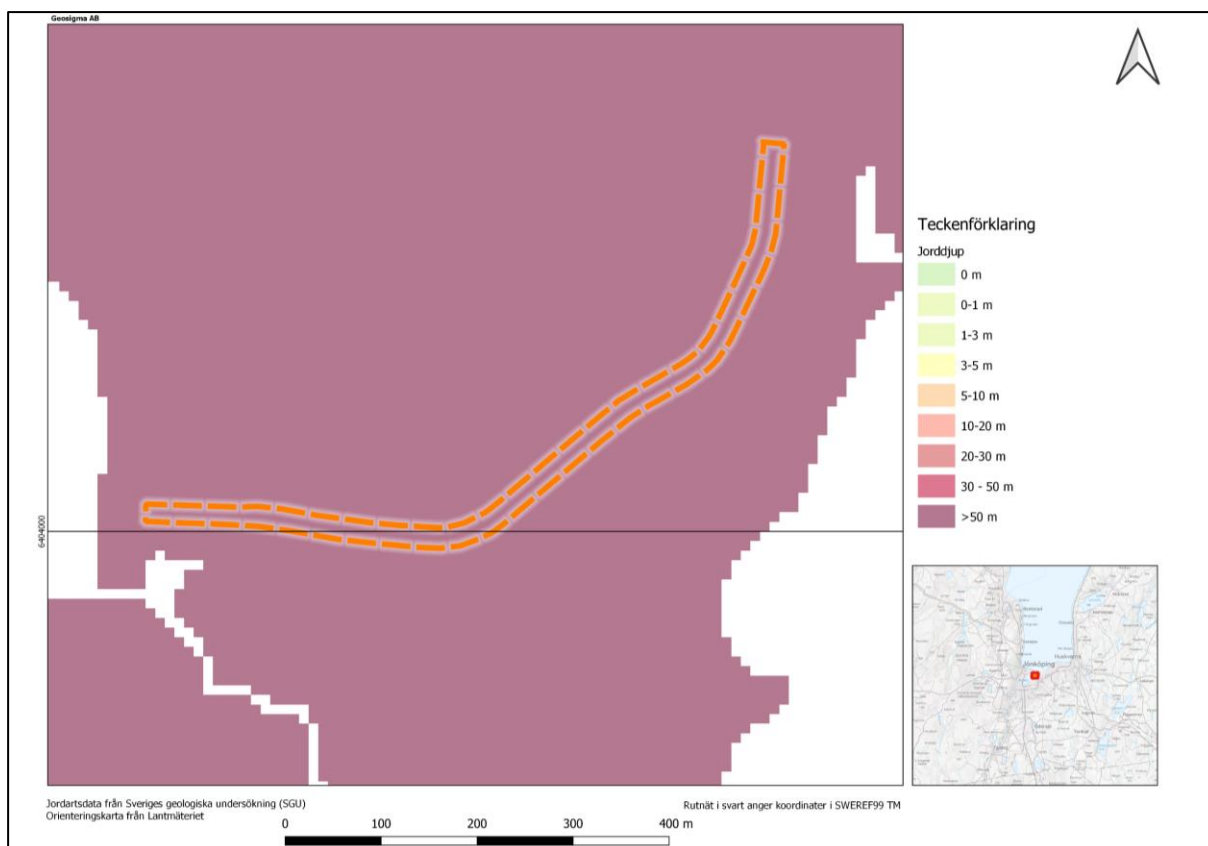
3.1 Infiltrationsförutsättningar och geologi

Enligt jordartskartan (Figur 5) och jorddjupskartan (Figur 6) från SGU utgörs jordarterna inom undersökningsområdet primärt av fyllning med ett mindre område med postglacial sand. Jordlagrens mäktigheter uppskattas enligt jorddjupskartan vara 50 meter (Figur 6). Enligt geotekniska undersökningar är fyllnadslagrets mäktighet ca 5 m och underlagras av ett torvlager med en mäktighet på upp till 5 m. Under torvlagret återfinns sandiga lager. Grundvattennivån ligger vid ett enstaka lodningstillfälle ca 1,5 meter under markens yta. Fler lodningar rekommenderas inom arbetet med detaljplaner i området. Detta för att få en mer detaljerad helhetsbild av hur grundvattennivåerna varierar på området eftersom grundvattennivån ger förutsättningar för utformningen av dagvattenlösningarna.



Figur 5. Jordartskarta med vägområdets avgränsning i orange.

Infiltrationsmöjligheterna inom undersökningsområdet bedöms vara begränsad ifall inte sanering och kompletterande undersökningar utförs på grund av den föroreningsituation och torv som finns på delar av området.



Figur 6. Jorddjupskarta med vägområdets avgränsning i orange.

3.2 Recipienter och Miljökvalitetsnormer (MKN)

Vattendirektivet säger att "inga vatten får försämrats", vilket i vägledande domslut har tolkats som att inga förändringar får göras om det leder till att en kvalitetsfaktor för en vattenförekomst nedklassas, eller äventyrar att miljökvalitetsnormerna uppnås. I dagvattenhanteringen ska också dagvattnets roll som bärare av miljöstörande ämnen begränsas.

Tre recipienter för dagvattnet som också är vattenförekomster på området har identifierats. Dagvattnet från området når Rocksjön och har kontakt med grundvattenförekomsterna Hovslätt-Huskvarna och Jönköping/Huskvarna (Figur 7).

Status och miljökvalitetsnormer för dessa vattenförekomster sammanfattas i Tabell 1.

Rocksjön (SE640627-140342)

Den ekologiska statusen för Rocksjön har enligt VISS bedömts som god (2019-09-04). Rocksjöns kemiska status uppnår ej god enligt VISS. Bedömningen bygger på extrapolering från omgivande områden gällande kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) samt förhöjda halter av antracen i sediment. Kviksilver och PBDE överskrider idag gränsvärdet i nästan alla ytvattenförekomster, sjöar, vattendrag och kustvatten i Sverige. Rocksjön pekas ut som känslig för påverkan av dagvatten från vägar och urban miljö. Miljökvalitetsnormen

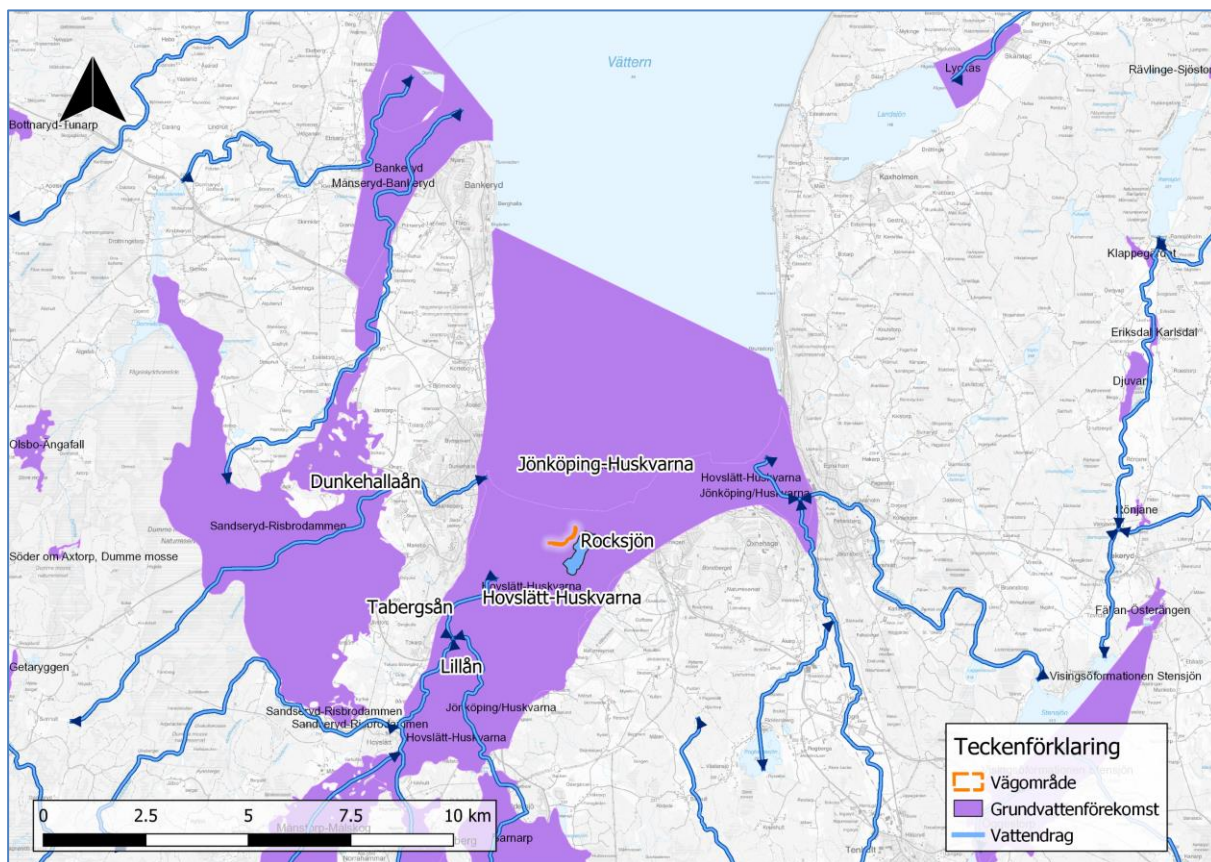
som ställs på Rocksjön är att vattendraget ska bibehålla god ekologisk status och erhålla god kemisk status med undantag - mindre stränga krav när det gäller kvicksilver och PBDE.

Hovslätt-Huskvarna (SE SE640552-140324)

Den kvantitativa statusen för grus-och sandförekomsten Hovslätt-Huskvarna är enligt VISS bedömd som god på grund av att grundvattenuttag saknas. Den kemiska statusen bedöms vara otillfredsställande enligt VISS (2019-05-15). Detta grundar sig på att det i vattenförekomsten har påvisats halter av bland annat PAH:er och klorerade alifater över använda riktvärden. Även Hovslätt-Huskvarna pekas ut som känsligt för påverkan av dagvatten från vägar och urban miljö. Miljökvalitetsnormen som ställs på Hovslätt-Huskvarna är att grundvattenförekomsten ska ha god kvantitativ och god kemisk status med förlängd tidsfrist till 2027.

Jönköping/Huskvarna (SE640881-140429)

Den kvantitativa statusen för den sedimentära bergförekomsten Jönköping/Huskvarna är enligt VISS bedömd som god på grund av att grundvattenuttag saknas. Den kemiska statusen bedöms vara otillfredsställande enligt VISS (2019-05-15). Detta grundar sig på att det i vattenförekomsten har påvisats halter av bland annat PAH:er och klorerade alifater över använda riktvärden. Även Jönköping/Huskvarna pekas ut som känsligt för påverkan av dagvatten från vägar och urban miljö. Miljökvalitetsnormen som ställs på Jönköping/Huskvarna är att grundvattenförekomsten ska ha god kvantitativ och god kemisk status med förlängd tidsfrist till 2027.



Figur 7. Vattenförekomster som påverkas av förändringarna av markanvändning. Grundvattenmagasin: lila, Sjö:blå.

Tabell 1. Status och MKN för recipienterna

Sjö	Ekologisk status	Kemisk status	MKN Ekologisk status	MKN Kemisk status
Rocksjön SE640627-140342	God	Uppnår ej god	God	God Undantag - mindre stränga krav Hg och PBDE
Grundvatten	Kvantitativ status	Kemisk status	MKN Ekologisk status	MKN Kemisk status
Hovslätt-Huskvarna SE640552-140324	God	Otillfredsställande	God	God 2027
Jönköping/Huskvarna SE640881-140429	God	Otillfredsställande	God	God 2027

3.3 Vattenskyddsområden och skyddad natur

Rocksjön mynnar ut i Munksjön som mynnar ut i Vättern och tillhör därmed Vätterns vattenskyddsområde enligt Naturvårdsverkets information om skyddad natur. Vättern är också ett Natura 2000-område och omfattas av art- och habitatdirektivet. Då Vätterns naturvärden är utpekade delvis på grund av rådande oligotrofa förhållanden är det viktigt att halterna av kväve och fosfor minimeras i utgående dagvatten för att inte riskera negativ påverkan.

Söder om den planerade vägen ligger Rocksjöns naturreservat.

3.4 Markanvändning – befintlig och planerad

I Figur 8 ses en översikt av befintlig markanvändning och i Figur 9 planerad markanvändning för förlängningen av John Bauersgatan. Förändringen i markanvändning medför en något ökad andel hårdgjorda ytor i området. Hela det framtida vägområdets dagvatten planeras att fördröjas och renas i svackdiken med trädbäddar.



Figur 8. Befintlig markanvändning för vägens dragning.



Figur 9. Planerad markanvändning för vägens dragning.

4 Flödesberäkningar och föroreningsbelastning

4.1 Flödesberäkningar

Rationella metoden (se ekvation 1) har använts för flödesberäkningar. I flödesberäkningarna har vedertagna avrinningskoefficienter enligt Svenskt Vatten P110 och från Stormtac till största delen använts. Använda avrinningskoefficienter för respektive markanvändningsområde, samt areor för befintlig och planerad markanvändning presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Avrinningskoefficienter, areor och reducerade areor vid befintlig och planerad markanvändning

Markanvändning	Avrinningskoefficient φ	Befintlig area och (reducerad area) i ha	Planerad area och (reducerad area) i ha
Väg	0,85	0,46 (0,39)	0,63 (0,53)
Parkering	0,85	0,33 (0,28)	0
Grönområde	0,1	0,78 (0,08)	0,50 (0,05)
Tak	0,9	0,2 (0,18)	0
Cykel- och gångbana	0,85	0,07 (0,06)	0,72 (0,61)
Summa		1,84 (1,0)	1,84 (1,2)

Regn med 10- och 30-års återkomsttid har använts för beräkning av dimensionerande flöden enligt önskemål från Jönköpings kommun. Klimatfaktor har satts till 1 före exploatering och 1,25 efter exploatering. Uppskattade rinntid för dagvattnet är 10 minuter både före och efter exploatering. Regnintensitet och dimensionerande flöde vid ett dimensionerande 10-års och 30-årsregn, samt årsmedelflöden från Stormtac, redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Rinntid, regnintensitet, dimensionerande 10-års och 30-årsflöde samt årsmedelflöde vid befintlig och planerad markanvändning

	Befintlig markanvändning	Planerad markanvändning
Rinntid (min)	10	10
Regnintensitet (l/s ha) 10 -årsregn	228	228
Dimensionerande flöde 10-årsregn (l/s)	224	339
Regnintensitet (l/s ha) 30 -årsregn	328	328
Dimensionerande flöde 30-årsregn (l/s)	322	488
Årsmedelflöde (l/s)	0,23	0,27

4.2 Dimensionerande utjämningsvolym

Förändringen av markanvändning medför en ökad dagvattenbildning och därigenom ett högre dagvattenflöde jämfört med den befintliga situationen. De dimensionerande utjämningsvolymerna för 10-års och 30-årsregn har beräknats med bilaga 10.6 i Svenskt Vattens publikation P110, enligt Ekvation 3. För att hålla dagvattenflödet på samma nivå som den befintliga situationen, krävs totala utjämningsvolymen enligt Tabell 4.

Tabell 4. Erforderliga fördröjningsvolymen för att fördröja ett 10-års och 30-årsflöde till befintliga flöden

Erforderlig utjämningsvolym	Planerad markanvändning
10-årsregn (m³)	70
30-årsregn (m³)	100

4.3 Föroreningsbelastning

För beräkning av föroreningshalter i dagvatten från olika typer av markanvändning har schablonvärden hämtats från databasen StormTac v.20.1.1

Vägområden ger enligt schablonhalter i StormTac upphov till förhöjda halter i dagvattnet av framför allt zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, olja, PAH samt benzo(a)pyren.

Utan rening av dagvattnet kommer de allra flesta föroreningshalter att öka jämfört med nuvarande markanvändning, främst beroende på att John Bauersgatans trafikintensitet kommer att öka mycket i förhållande till befintlig situation. Trafikintensiteten bedöms utifrån Trafikverkets statistik bli >10 000 fordon per dag i framtiden jämfört med ca 2000 fordon vid befintlig situation. För att nå de krav som ställs på reningen krävs sannolikt flera olika typer av dagvattenrening. Rening och fördröjning planeras att erhållas med hjälp av svackdiken i kombination med biofilter såsom trädbäddar för att maximera reningen. I Tabell 4 redovisas de föroreningshalter som beräknas förekomma i dagvattnet före och efter exploatering. I Tabell 5 redovisas den föroreningsbelastning som dagvattnet bedöms medföra före och efter exploatering.

Tabell 4. Föroreningshalter i dagvatten för befintlig och planerad markanvändning, samt efter föreslagen rening. Beräkningarna har utförts i StormTac (Larm, 2000), halter över riktvärden rödmärkas

Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning	Riktvärden
Fosfor	µg/l	140	260	20	50
Kväve	µg/l	1 700	2 700	230	1 250
Bly	µg/l	9,9	46	2,3	2,4
Koppar	µg/l	22	76	3,8	10
Zink	µg/l	53	470	24	10
Kadmium	µg/l	0,4	0,7	0,03	0,2
Krom	µg/l	7,4	20	1,7	15
Nickel	µg/l	6,9	14	0,8	8
Kvicksilver	µg/l	0,05	0,12	0,04	0,07
Suspenderad substans	µg/l	69 000	140 000	6 900	25 000
Olja (µg/l)	µg/l	530	1 900	94	5 000
PAH (µg/l)	µg/l	1	4,5	0,2	
Benso(a)pyren	µg/l	0,022	0,092	0,0046	0,00017

Tabell 6. Föroreningsbelastning i dagvatten för befintlig och planerad markanvändning, samt efter föreslagen rening. Beräkningarna har utförts i StormTac (Larm, 2000), minskad belastning grönmärkas

Ämne	Enhet	Befintlig	Planerad utan dagvattenlösning	Planerad med dagvattenlösning	Förändring belastning (kg)
Fosfor	kg/år	1	2,2	0,2	-0,8
Kväve	kg/år	13	24	2	-11
Bly	kg/år	0,07	0,4	0,02	-0,05
Koppar	kg/år	0,2	0,7	0,03	-0,17
Zink	kg/år	0,4	4,1	0,2	-0,2
Kadmium	kg/år	0,003	0,006	0,0003	-0,0027
Krom	kg/år	0,06	0,2	0,02	-0,04
Nickel	kg/år	0,05	0,1	0,007	-0,043
Kvicksilver	kg/år	0,00037	0,001	0,00036	-0,00001
Suspenderad substans	kg/år	510	1 200	59	-451
Olja (µg/l)	kg/år	3,9	16	0,8	-3,1
PAH (µg/l)	kg/år	0,07	0,04	0,002	-0,068
Benso(a)pyren	kg/år	0,0002	0,0008	0,00004	-0,00016

4.4 Effekt på recipient

Föroreningsberäkningarna visar att belastningen med avseende på samtliga undersökta ämnen minskar jämfört med dagens nivåer. Även föroreningshalterna minskar för samtliga undersökta ämnen. Efter rening bedöms halterna av benso(a)pyren och zink ligga över miljöförvaltningen i Jönköpings riktvärden. Halterna minskar dock jämfört med befintliga förhållanden. I flera recipienter i Jönköping har halter av benso(a)pyren uppmätts som ligger högre än dessa halter. Rocksjön har dessutom inte specifika problem med zink. Därmed bedöms inte beräknade halter öka risken att Rocksjöns MKN inte kommer att uppnås.

5 Skyfall (100-årsregn)

Vid extrema regn, exempelvis ett 100-årsregn, uppstår dagvattenflöden som det inte är rimligt att vägområdets dagvattenlösningar ska fördröja och rena. Det är dock viktigt att undersöka vart detta vatten tar vägen, så det inte blir en förvärrad översvämningsproblematik på grund av den nya vägen. Detta gäller både inom och nedströmsvägområdet. Det är därför viktigt att planera höjdsättningen så att dagvattnet kan avrinna via öppna avrinningsvägar vidare till ytor som är lämpade att ta emot vatten som uppstår vid ett 100-årsregn.

MSB (2017) anger att ett 100-årsregn med en varaktighet på 30 minuter motsvarar 44 mm regn och att ledningar kan avleda 40% av detta vatten innan de är fulla. Detta motsvarar att det vid skyfall faller ca 30 mm som avrinner ytligt och ansamlas i lågpunkter. För att kompensera för klimatförändringar och inte underskatta effekterna av ett skyfall kan man översiktligt bedöma hur stora volymer som behöver magasineras på området vid skyfall genom att räkna på ett 44 mm regn enligt Ekvation 2. I Tabell 7 visas hur stora volymer som behöver tas om hand vid ett skyfall på den nya vägen.

Tabell 7. Ungefärligt uppskattade regnvolymer (44 mm på ha_{red}) som behöver tas omhand i vägområdet vid ett skyfall

Översvämningsvolym (m ³)	Ca 500
--------------------------------------	--------

En översiktlig undersökning av översvämningsrisken och risk för instängda områden på grund av tillkommande vatten från närliggande områden vid extremregn har gjorts med hjälp av programmet SCALGO Live. SCALGO Live är en plattform som med hjälp av höjddata från Lantmäteriet, tillsammans med valda nederbördsuppgifter, kan visualisera bland annat lågpunkter och flödesvägar. I SCALGO Live används Lantmäteriets höjddata som baseras på laserskanning med en upplösning om 2 x 2 m. Terrängen kan dessutom modifieras om den inte överensstämmer med hur det ser ut i verkligheten, till exempel om en ny struktur tillkommit sedan senaste laserskanningen. I modellen är terrängen likställd med en yta utan avledning i ledningsnät och infiltration, dvs avrinningskoefficienten sätts till 1. Detta gör att modellens resultat, utan justering för infiltration och ledningsnät, representerar värsta möjliga scenario. Det bör klargöras att detta inte är en hydraulisk modell utan endast ett sätt att påvisa vilka lågpunktsområden som finns eller var vatten kan bli stående i samband med nederbörd. Resultaten baseras helt på den höjddata som finns tillgänglig för det utredda området. Det finns inte något temporalt element med i beräkningarna och vatten transporteras endast på markytan. I enlighet med vad som beskrivs ovan så görs dock en kompensation för detta genom att 40 % av nederbörden i samband med ett 100-årsregn antas kunna infiltrera till marken alternativt avledas till ledningar.

Analys med SCALGO Live visar hur mycket vatten som ansamlas i lågpunkter vid en viss regnmängd, vilket tillrinningsområde som lågpunkten har och vilken avrinningsväg som vattnet tar när lågpunkten fyllts upp. I området kring den planerade förlängningen av John Bauersgatan ligger den befintliga bebyggelsen relativt lågt. I Figur 10 syns vilka ytor i området som svämmas över med >10 cm vid ett 100-årsregn.



Figur 10. Översvämmade områden vid extremregn enligt Scalgo Live.

En frågeställning om John Bauersgatan riskerar att stänga in vatten från ett större uppströms beläget område har kommit upp inför projekteringen av förlängningen av John Bauersgatan. För att undersöka detta har en enkel analys utförts i SCALGO Live. I Figur 11 visas hur vatten avrinner vid stora skyfall och vilka ytor som avvattnas vilken väg. Det ljusblå området (A) i bilden avrinner via den befintliga Tullportsrondellen ner till Rocksjön öster om John Bauersgatan. Det mörkblå området (B) utgör en egen lågpunkt som inte har någon yttlig avrinningsväg. Detta område avvattnas yttligt först vid ännu större regn än 100-årsregn, och då via Tullgårdsrondellen. Vid regn större än 100-årsregn bidrar även ett större område öster om järnvägen med skyfallsvatten som avrinner vid Tullportsrondellen. Tullportsrondellen bedöms därför behöva behålla sin nuvarande höjdsättning, så att detta vatten fortsatt har en avrinningsväg ner till Rocksjön via rondellen. Det grå området (C) i Figur 11 avvattnas i nuläget direkt österut mot Rocksjön. Detta område kan eventuellt bli instängt av den nya vägen och trummor kan behövas i vägen här.



Figur 11. Befintliga områden och avrinningsförhållanden vid extremregn enligt Scalgo Live.

6 Bedömning av planerad dagvattenlösning

Den föreslagna exploateringen i undersökningsområdet medför en ökning av årsmedelflödet och flödet från ett dimensionerande 30-årsregn (Tabell 3), vilket gör att fördröjningsvolymen är nödvändiga (Tabell 4). Mängden föroreningar ut från området kommer också öka väsentligt på grund den ökade trafikenvilket innebär att rening av dagvattnet måste ske innan det når recipienten.

Dagvattenanläggningar för transport av dagvatten med stora möjligheter till fördröjning och rening är flacka svackdiken (se Figur 12). Dessa kan även anläggas med växtlighet som ökar det estetiska intrycket, eller med trädplanteringar som kan fördröja vatten vid stora regn eller magasinera vatten vid torrperioder. En sådan lösning planeras längs John Bauersgatan.



Figur 12. Exempel på svackdike.

Om svackdikena som planeras är 50 cm djupa och 800 m långa, och om 40 st trädbäddar med en fördröjningsvolym på 5 m³ var anläggs kommer dessa lösningar översiktligt magasinera totalt ca 600 m³ och på så sätt både kunna rena dagvattnet, fördröja det och även ta emot vatten vid ett skyfall. Dikena har baserat på underlag från Jönköpings kommun beräknats utgöra totalt 40 % av den reducerade arean. I botten återfinns ett lager makadam med en dränledning i mitten av lagret. Svackdikena leder sedan vattnet vidare till de olika utloppspunkterna från området, antingen i dagvattenledningar eller i dike.

7 Sammanfattning och slutsatser

I dagvattenutredningen presenteras ett översiktligt underlag för dagvattensituation och översvämningsproblematik inför projekteringen av John Bauersgatan i Jönköping. Nedan följer en sammanfattning och slutsatser av detta underlag:

- Exploateringen av vägen medför en något högre andel hårdgjord yta jämfört med befintliga förhållanden vilket tillsammans med framtida klimat medför ett något ökat årsmedelflöde.
- Riktlinjerna för dagvattenutredningen är att ett 30-årsregn vid den framtida exploateringen av vägen ska fördröjas till befintligt 30-årsflöde och att halterna och föroreningsbelastningen inte ska öka risken att MKN för recipienterna inte nås.
- Det totala fördröjningsbehovet inom vägområdet är ca 100 m³.
- Utöver detta tillkommer ett behov av översvämningsytor som kan magasinera ett 100-årsregn (inte fördröja det) på ca 400 m².
- Den planerade lösningen av dagvattensituationen är avledning via diken med trädbäddar. I de planerade grönytorna finns det goda möjligheter att fördröja och rena dagvattnet samt magasinera dagvatten som uppstår vid ett skyfall.
- Infiltrationsmöjligheterna och möjligheter till LOD bedöms vara begränsade på grund av torvförekomst och en känd föroreningssituation.
- Dagvattnet från vägområdet avrinner till en sjö, Rocksjön, och två grundvattenförekomster, Huskvarna-Hovslätt och Jönköping/Huskvarna
- Halterna av zink och benso(a)pyren ligger efter exploatering över de riktvärden som miljöförvaltningen i Jönköpings kommun satt upp för dagvatten i utsläppspunkt. Bästa möjliga rening med svackdiken och trädbäddar har utformats för att sänka dessa halter så mycket som är rimligt. Då recipienterna inte har specifika problem med zink och benso(a)pyrenhalterna i recipienterna i Jönköping är i samma storleksgrad som riktvärdet, bedöms inte detta påverka möjligheterna negativt att nå MKN. Då alla halter och föroreningsbelastningar av undersökta ämnen minskar efter exploateringen medför det snarare att MKN för recipienterna har en bättre möjlighet att nå än under befintliga förhållanden.
- Rocksjön mynnar tillslut ut i Vättern, ett Natura 2000-område som omfattas av art- och habitatdirektivet. Då Vätterns naturvärden är utpekade delvis på grund av rådande oligotrofa förhållanden är det viktigt att halterna av kväve och fosfor nu minskar i utgående dagvatten.
- När det gäller ytlig avledning bedöms det viktigt att Tullportsrondellen behåller sin nuvarande höjdsättning, eftersom skyfallsvatten från en mycket stor yta har en avrinningsväg ner till Rocksjön via denna rondell. Ett mindre område avvattas i nuläget direkt österut mot Rocksjön. Detta område kan eventuellt bli instängt av den nya vägen och trummor kan behövas i vägen här.
- Dagvattenutredningen behöver uppdateras och förfinas allt eftersom den framtida exploateringen blir bestämd i större detalj.

8 Referenser

BGK, 2019. MUR Geoteknik, John Bauersgatan, 2019-02-25

BGK, 2019. PM Geoteknik, John Bauergatan, 2019-02-28

Dahlström, B. 2010. Regnintensitet – en molnfysikalisk betraktelse, SVU-rapport 2010-05

Larm, T. 2000. Utformning och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar. VA-FORSK-rapport 2000-10

Jönköpings kommun, 2009. Dagvatten – policy och handlingsplan. 2009-01-29

MSB. 2017. Vägledning för skyfallskartering Tips för genomförande och exempel på användning. MSB1121 - augusti 2017

Scalgo Live, 2020. <https://scalgo.com/live>. Hämtat 2020-03-20

Svenskt Vatten, 2016. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem

Trafikverket, 2020. Trafikverkets flödesstatistik för trafikintensitet. (<http://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation>). Hämtat 2020-03-22

VISS, 2020. Vatteninformationssystem Sverige, <http://viss.lansstyrelsen.se/>, Hämtade 2020-03-24

VOS AB, 2019. Översiktlig markundersökning Johan Bauersgatan. 2019-03-19