

Utredning hydrologi och dagvatten

Västra Kungsbäck etapp 2

Structor

PS

Innehåll

1. Inledning	5
1.1. Syfte och mål.....	6
1.1.1. Huvudsakliga syfte	6
1.1.2. Hydrologi	7
1.1.3. Dagvatten	7
1.2. Riktlinjer för dagvattenhantering Gävle kommun	8
1.3. Rapporten och projektets koordinat- och höjdsystem.....	9
2. Områdets Förutsättningar	10
2.1. Markförhållanden.....	10
2.1.1. Topografi	10
2.1.2. Jordarter och geoteknisk bedömning	11
2.1.3. Markfuktighet.....	13
2.1.4. Grundvatten.....	14
2.2. Recipienter och statusklassning.....	16
2.3. Avrinningsområden	19
2.3.1. Övergripande avrinningsområden	19
2.3.2. Lokala avrinningsområden	21
2.3.3. Flödesvägar inom planområde.....	23
2.4. Befintliga markanvändning inom planområdet.....	28
2.5. Markavvattningsföretag	29
2.6. Brunnar.....	29
2.7. Naturvärdesinventering, fågelinventering och grod- och kräldjursinventering	29
2.7.1. Naturvärdesinventering	29
2.7.2. Fågelinventering	30
2.7.3. Inventering av groddjur.....	30
3. Framtida dagvattenförhållanden	32
3.1. Planerad exploatering	32
3.2. Förutsättningar beräkningar	33
3.3. Markanvändning för planområdet	33
4. Dimensionerande flöden	36
4.1. Förklaring dimensionerande regn, återkomsttider och skyfall.....	36
4.2. Dimensionerande flöden per delavrinningsområde	36
5. Fördröjningsbehov	38
5.1. Fördröjningsförutsättningar	38
5.2. Fördröjningsbehov per delavrinningsområde.....	40
5.3. Fördröjningsbehov med fördröjningskrav på 20 mm inom kvartersmark.....	41

1. INLEDNING

I Gävle kommun finns en stor efterfrågan på verksamhetsmark av olika slag. Kommunen har som mål att en beredskap ska finnas på 60 ha ledig verksamhetsmark, vilket i dagsläget inte uppfylls. Kungsbäcksområdet har i fördjupad översiktsplan för Gävle stad pekats ut som ett utvecklingsområde för både bostäder och verksamheter.

Samhällsbyggnadsnämnden har beslutat om att pröva möjligheten att utöka och omvandla ett sedan tidigare planlagt industriområde till ett verksamhetsområde med inriktning på service, tjänster och kunskap. I undersökning av betydande miljöpåverkan har det fastställts i dialog med länsstyrelsen att detaljplanens genomförande kan innebära betydande miljöpåverkan och att en strategisk miljöbedömning ska utföras.

Planområdet ligger väster om E4 i anslutning till Mackmyra destilleri på del av fastigheten Kungsbäck 2:10. Området omfattar ca 22,5 ha mark, varav ca 2 ha är bebyggd mark. Större delen av området är planlagt för industriändamål samt naturmark i detaljplan från 2010, se Figur 1.

Som underlag till detaljplanen behövs planeringsunderlag. Structor Norr har fått i uppdrag av Gävle kommun att utföra en hydrologisk utredning och dagvattenutredning för planområdet.

1.1.2. Hydrologi

Utredningen ska beskriva planområdet och de förutsättningar som gäller i nuläget. Här ska geologi och topografi, yt- och grundvattenförutsättningar (inkl. riksintresse för Valboåsen), vattendelare/avrinningsområden, flödesvägar, våtmarker, lågpunkter, instängda områden, förekommande grundvattennivåer och förorenad mark (finns främst inom befintliga deponier) redovisas. Även hur vattnet transporteras från detaljplaneområde till recipient ska redovisas samt behov av avvattnings.

Dimensioner ska beskrivas för befintliga trummor/ledningar under E4 och andra närliggande vägar som kan beröras nedströms planområdet. Inom planområdet finns en deponi från Försvarsmakten där det har utförts flera utredningar sedan tidigare. Den deponin har bedömts ligga i ett utströmningsområde och påverkar utflödet samt föroreningsinnehåll inom området, vilket behöver beaktas i utredningen.

1.1.3. Dagvatten

När planförslaget har konkretiserats utifrån utförs beräkningar av dagvattenflöden och föroreningar, samt framtagande av lämplig dagvattenhantering. Resultat från den naturvärdesinventering som genomfördes 2021 ska inarbetas i förslagen om lämplig dagvattenhantering i syfte att se om det finns alternativ som kan gynna naturvärden i området.

Utredningen ska redogöra för framtida markanvändning, ytor och arealer, samt hur framtida ytor och arealer skiljer från nuvarande markanvändning.

Eventuella skyddsvärden (t.ex. naturvärden) inom avrinningsområdena beskrivs, samt hur de kan undvika att påverkas (fysisk påverkan, flödespåverkan, föroreningspåverkan). Underlag kan behöva tas in från naturvärdesinventeringen.

Utredningen ska innehålla beräkningar av dagvattenflöden i nuläget och efter framtida exploatering. Beräkningarna ska utgå från flöden för lämpliga återkomsttider; 2-årsregn, 10- till 30-årsregn samt 100-årsregn, samtliga med klimatfaktor 1,25. Bedömning ska göras av vilken dimensionering av flöde som dagvattenområdet ska kunna hantera.

Utredningen ska visa beräknad föroreningsbelastning från dagvattnet, i nuläget och efter framtida exploatering.

Utredningen ska ta hänsyn till översvämningsrisker; både utifrån skyfall och höga vattennivåer i ytvatten och grundvatten. Utredningen ska visa låglänta och instängda områden och hur de påverkas av beräknade flöden enligt ovan. Även eventuell påverkan på nedströmsliggande områden ska belysas.

Utredningen ska redovisa exploaterings påverkan på relevanta miljökvalitetsnormer i ytvatten och grundvatten.

3. Skapa värden för staden

Dagvatten nyttjas för att skapa attraktiva miljöer, ekosystemtjänster och multifunktionella inslag i samhället.

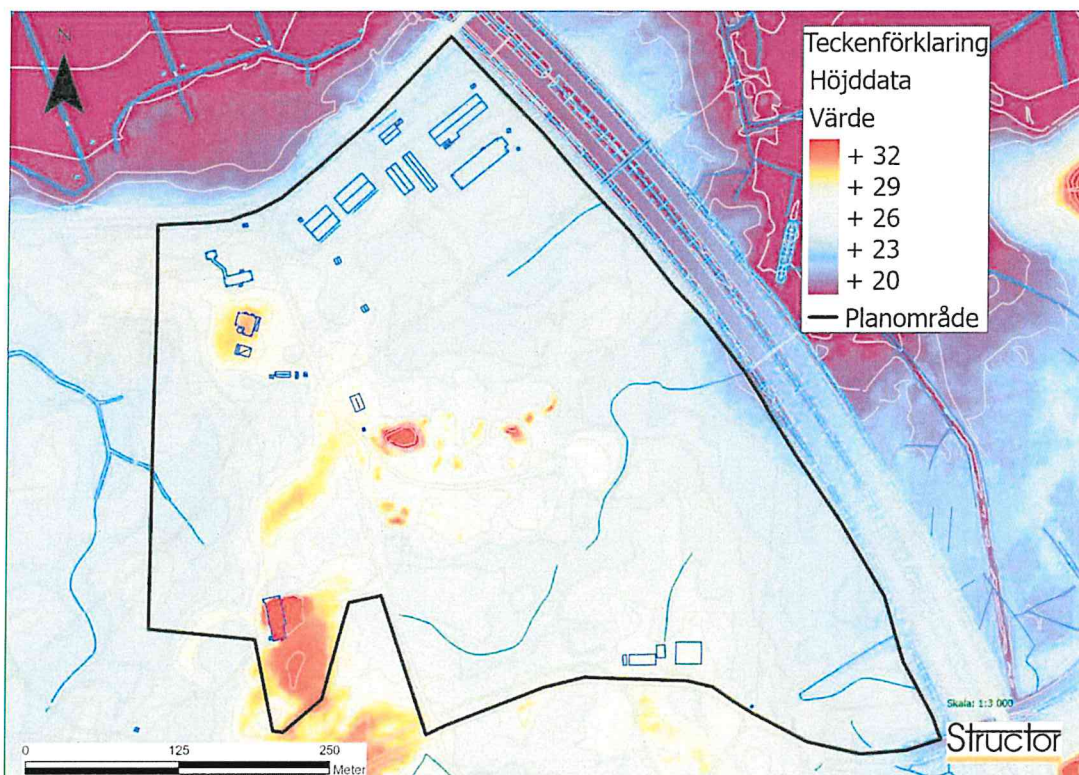
4. Samverkan, ansvarsfördelning och tydliga roller

Dagvattenhanteringen beaktas i alla skeden i samhällsbyggnadsprocessen. Ansvarsfördelningen är tydlig, dokumenterad och välkänd av berörda aktörer. Berörda förvaltningar, VA-huvudman, privata aktörer, staten samt kommuninnevånare samverkar och kommunicerar väl.

1.3. Rapporten och projektets koordinat- och höjdsystem

Koordinatsystem: SWEREF 99 16 30

Höjdsystem: RH 2000

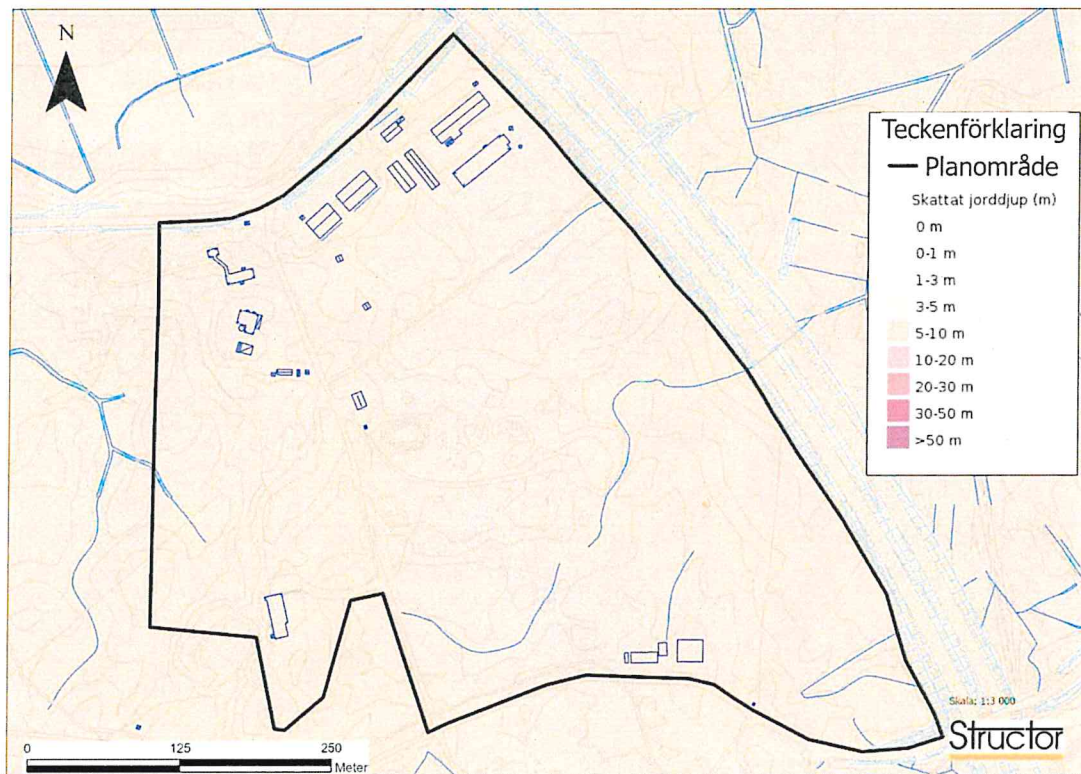


Figur 2. Topografisk karta över marknivåer. Ekvidistans 1 m.

2.1.2. Jordarter och geoteknisk bedömning

Jordarterna (SGU, 2021a) inom planområdet består främst av morän med lite lösare jordarter kring våtmarksstråken, Torvområdena sammanfaller med befintliga våtmarker och vattendrag.

Genomsläppligheten i marken bedöms enligt SGU vara medelhög i moränen och låg i bergs- och torvområdena, se Figur 3. Av erfarenhet är moränen i området relativt tät vilket medför att vatten blir stående på flera platser i de mer låglänta områdena där det också återfinns torv. Dagvattenhantering, som helt baseras på infiltration, rekommenderas därför inte där. Det är dock positivt om infiltration kan ske på kvartermark i högre belägna områden där infiltrationen sannolikt är bättre.



Figur 4. Jorddjupskarta från SGU:s jorddjupsmodell över planområdet (SGU, 2021b).

2.1.3. Markfuktighet

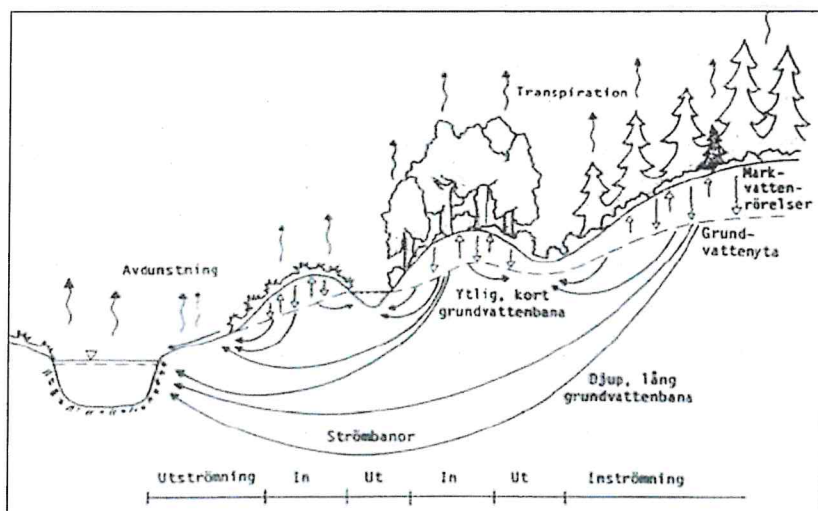
Våtmarker och blöta områden har identifierats via topografisk karta, markfuktighetsindex samt vid platsbesök.

Markfuktighetsindexet är ett delresultat från produktionen av *Nationella marktäckedata* där det användes för avgränsning av våtmarker. Produkten redovisar markfuktighet i ett kontinuerligt spektrum, från blött till torrt, och har 10 meters upplösning (Naturvårdsverket, 2021).

Markfuktighetsindexet kan användas för att översiktligt identifiera olämpliga lokaliseringalternativ vid byggprocesser. Hög markfuktighet kan komplicera byggprocessen och utgöra en risk för framtida översvämning.

Figur 5 visar att planområdets västra del generellt är mycket torr. I den östra delen av planområdet (runt stora deponin) är marken väldigt flack. Där återfinns våtmarker och torvjordar som periodvis är väldigt blöta. Norr om planområdet (mot Kungsbäcken) och öster om E4 återfinns flacka och blöta partier som är känsliga för översvämningar.

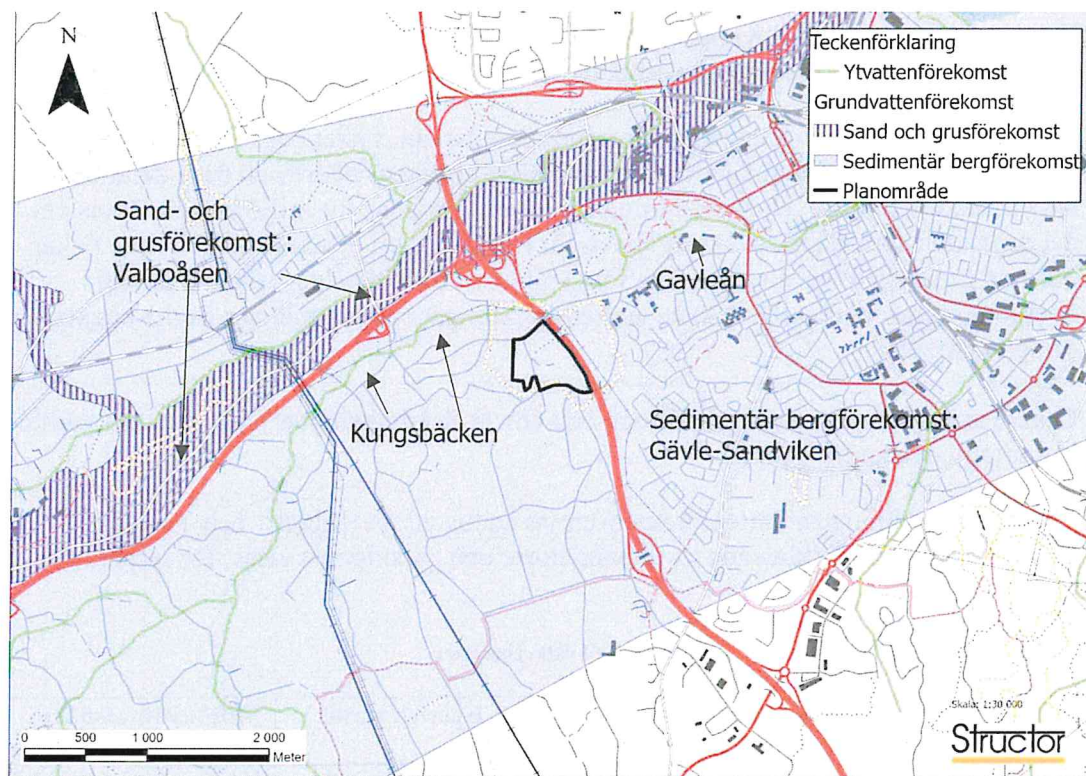
vattenflödet i bäckarna ökar hastigt. I utströmningsområden kan normalt inte regn- eller smältvatten infiltrera, eftersom markens porer redan är fulla. Där rinner vattnet i stället direkt till vattendraget som s.k. mättad ytavrinning tillsammans med utströmmande grundvatten, vilket även vid kraftig ytavrinning står för det stora flödet.



Figur 6. Schematisk bild över in- och utströmningsområden (SMHI, 2021).

Inom och i närheten av planområdet finns större grundvattenmagasin generellt på områden som är blöta och har ett någorlunda jorddjup. Grundvattennivåerna sammanfaller under blöta delar av året med de mer låglänta områdena/våtmarkerna. För att utreda grundvattenmagasinens utbredning kring planområdet har markfuktighetskartan tillsammans med jorddjupsmodellen använts, se Figur 7.

Det finns ingen grundvattenförekomst (definierad av vattenmyndigheten) i direkt närhet av planområdet. Däremot finns grundvattenförekomsten Gävle-Sandviken (SE673104-157612) ca 1 km norr om planområdet.



Figur 8. Vattenförekomster vid planområdet (VISS, 2021).

De båda ytvattenförekomsterna är påverkade av förhöjda halter av kvicksilver och bromerad difenyleter. Dessa parametrar är förhöjda i samtliga svenska ytvatten och är klassificerade utifrån nationella modelleringar. Dessa är också orsaken till att vattendragen inte uppnår god kemisk status. Inga andra ämnen finns klassad för kemisk status.

Den ekologiska statusen är måttlig för båda ytvattenförekomsterna. För Kungsbäcken baseras det på att minst två av kvalitetsfaktorerna ”Konnektivitet i vattendrag”, ”Morfologiskt tillstånd i vattendrag” och ”Hydrologisk regim i vattendrag” har måttlig status ELLER att en (eller flera) av ovanstående kvalitetsfaktorer har otillfredsställande eller dålig status. Den negativa påverkan på vattendraget bedöms vara så stor att förutsättningar saknas för ett naturligt och långsiktigt hållbart fisksamhälle.

Planområdet kommer inte att påverka den ekologiska statusen genom att förändra fiskarnas vandringsförhållanden i Kungsbäcken. Det ökade flödesbidraget från planområdet vid extrema regn kommer att vara försumbart sett till Kungsbäckens hela avrinningsområde.

Den ekologisk statusen, sett till fysikalisk och kemiska kvalitetsfaktorer är klassad som hög (näringsämnen) respektive god för försurning samt särskilt förorenade ämnen.

2.3. Avrinningsområden

Avrinningsområdena kring planområdet har tagits fram med verktyget Scalgo live som utgår ifrån Lantmäteriets GSD-höjddata, grid 2+ (Scalgo live, 2022). I Scalgo live har flödesvägarna utifrån topografi modellerats och modifierats efter rådande förhållanden, t.ex. har enstaka vägtrummor och andra mindre hydrologiska förutsättningar tillämpats i modellen. Våtmarker inom avrinningsområdet har identifierats via ortofoto, platsbesök samt lokala orienteringskartor.

2.3.1. Övergripande avrinningsområden

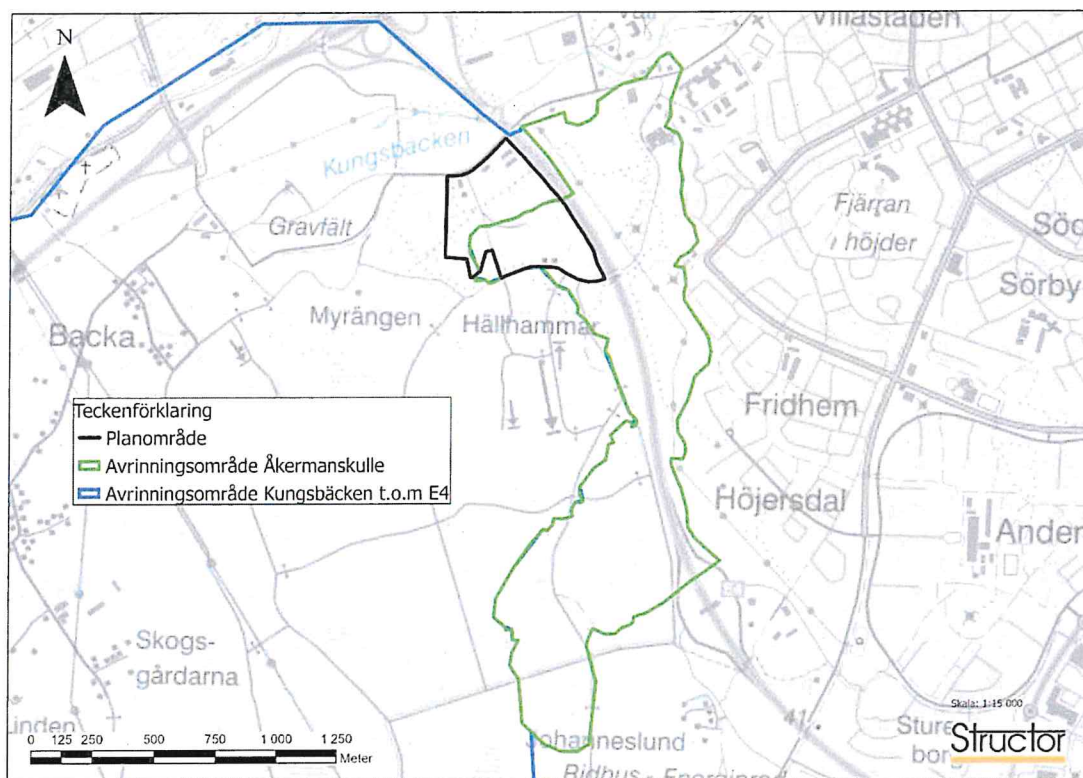
Planområdet omfattas av två delavrinningsområden till Kungsbäcken. Ett stort, beräknat till där Kungsbäcken passerar under E4 och ett lite mindre som passerar via området Åkermans kulle innan det mynnar i Kungsbäcken se Figur 9 och Figur 10. Kungsbäcken ansluter strax därefter till det större flödet Gavleån.

Kungsbäckens avrinningsområde t.o.m. under E4 är ca 105 km². Planområdet bidrar med en total yta av ca 12 ha/0,12 km² till denna punkt, dvs ca 0,1 %.

Avrinningsområdet på östra sidan av E4 vid Åkermanskulle är ca 1,3 km² stort.

Planområdet planerade bebyggda yta utgör en total yta av ca 7 ha/0,07 km² till denna punkt, dvs ca 5 %.

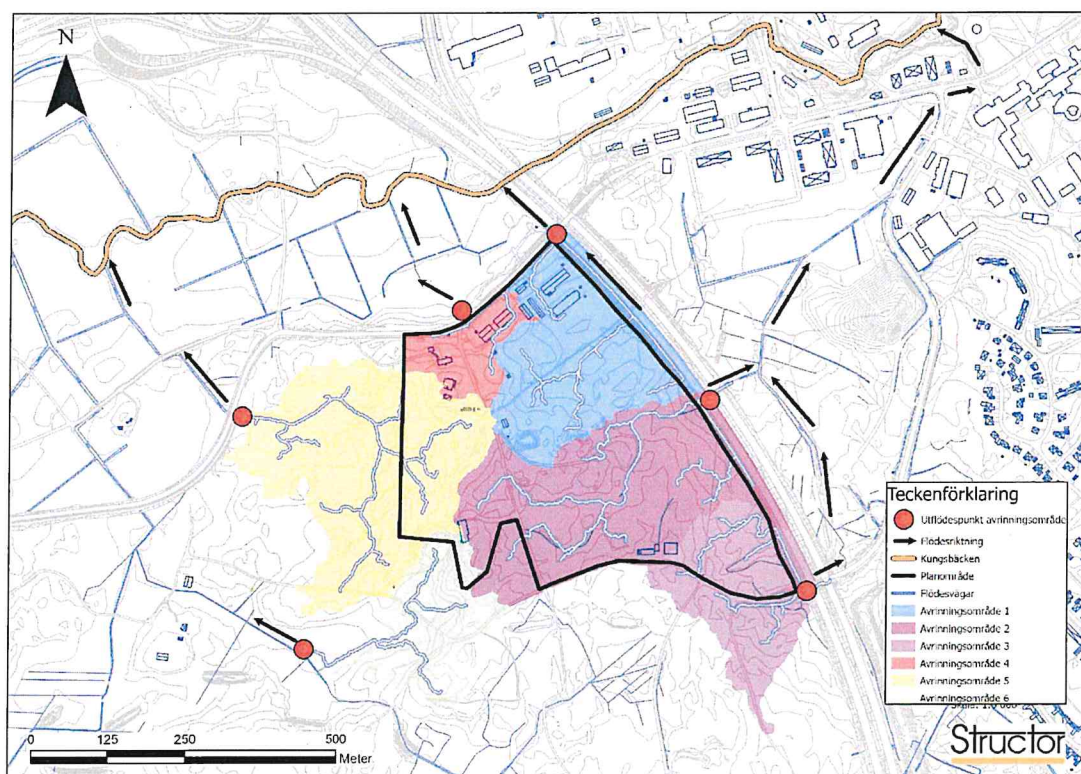
Sammanfattningsvis kan det konstateras att planområdets bidrag areamässigt till avrinningsområdena nedströms får ses som marginellt i ett stort perspektiv.



Figur 10. Förstorad bild vid planområdet av Kungsbäckens avrinningsområde t.o.m E4 samt Åkermanskulles avrinningsområde på östra sidan av E4 tom Kungsbäcken.

2.3.2. Lokala avrinningsområden

Planområdet omfattas av sex lokala avrinningsområden som vardera är mellan 7–10 ha stora, se Figur 11 och Figur 12. Flödesriktningarna för avrinningsområdet är i princip åt alla håll där avrinningen i samtliga områden sker förr eller senare till Kungsbäcken. Skillnaderna på utflödespunkterna kan konstateras att avrinningsområde 1–2 (blått och rött område) har en kort sträcka till recipienten (ca 130 m) medan övriga utflödespunkter har ca 1 km.



Figur 12. Översiktsskarta för avrinningsområden och flödesriktningar mer översiktligt.

2.3.3. Flödesvägar inom planområde

Utifrån ett fältbesök som genomfördes i augusti 2021 har områdets huvudsakliga hydrologiska förutsättningar identifierats och fotograferats. Den geografiska positionen redovisas i Figur 13. Fotografierna redovisas i figur 12–16.

1. Vägdike vid E4, Figur 14. Vägdiket avvattnar planområdets östra delar norrut och mynnar i Kungsbäcken ca 130 m norr om planområdet.
2. Vägtrumma (D600, Figur 14) som avvattnar planområdets nordvästra delar (inkl. delar av Mackmyra whiskey). Vattnet avvattnas sedan mot Kungsbäcken ca 240 m norr om trumman.
3. Ett grävt dike vid den stora deponins östra delar, se Figur 15. Diket avvattnar stora delar av deponin både i syd och i öst mot E4.
4. Planskild korsning under E4 som är en stor lokal lågpunkt för området. Se Figur 15
5. Stor vägtrumma (D800) på östra sidan av E4. Trumman avvattnar den största delen av planområdet (inkl. deponin) samt motorvägen, se Figur 16.
6. Stora deponin, se Figur 17. Består till största del av lokala högar med jordupplag som numera är kraftigt gräsbevuxna. Vissa delar har upplag av t.ex. stubbar medan det på andra delar återfinns stora stenblock. Förutom det som syns på ytan är vetskapen om deponins innehåll begränsad och utreds parallellt med denna utredning.



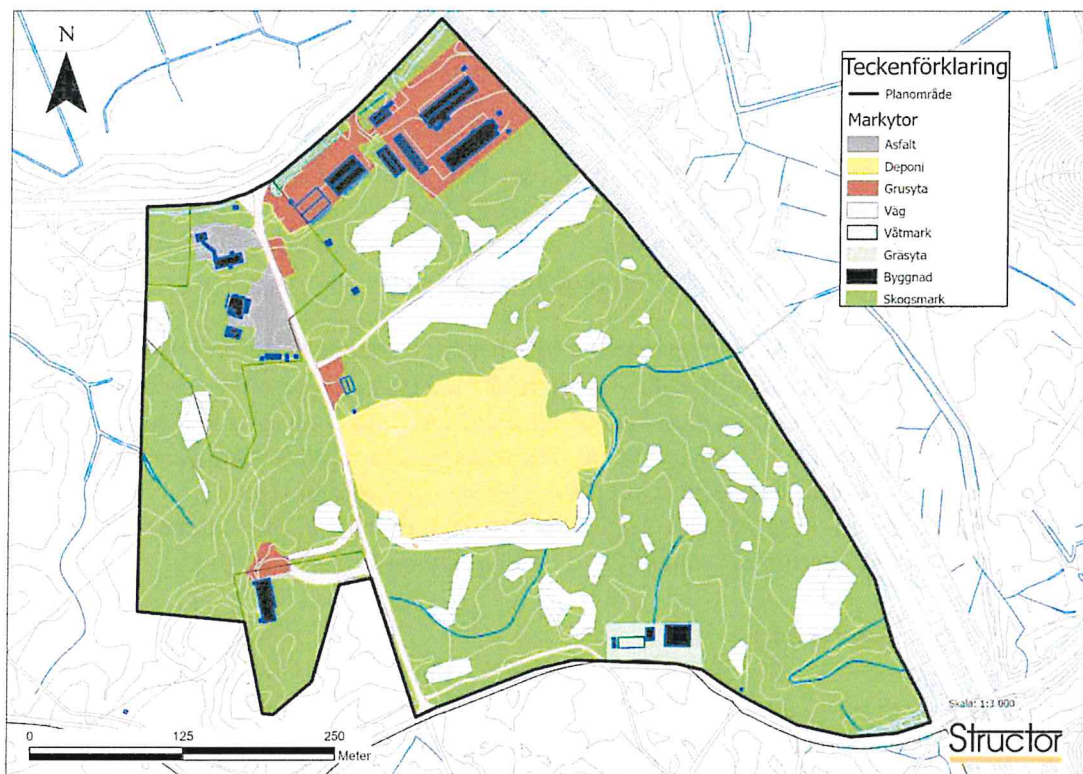
Figur 14. Fotopunkt 1 (t.v) visar vägdiket vid E4 vy mot syd. Fotopunkt 2 (t.h) visar en vägtrumma (D600) vid Kungsbäcksvägen.



Figur 16. Fotoplats 5 visar vägtrumman som kommer ut öster om E4 (D800).



Figur 17. Fotoplats 6 visar en typisk vy över den stora deponin.



Figur 19. Översiktlig markanvändning för planområdet i dagsläget.

2.5. Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag finns i direkt närhet av planområdet.

2.6. Brunnar

Inga brunnar finns i direkt närhet av planområdet.

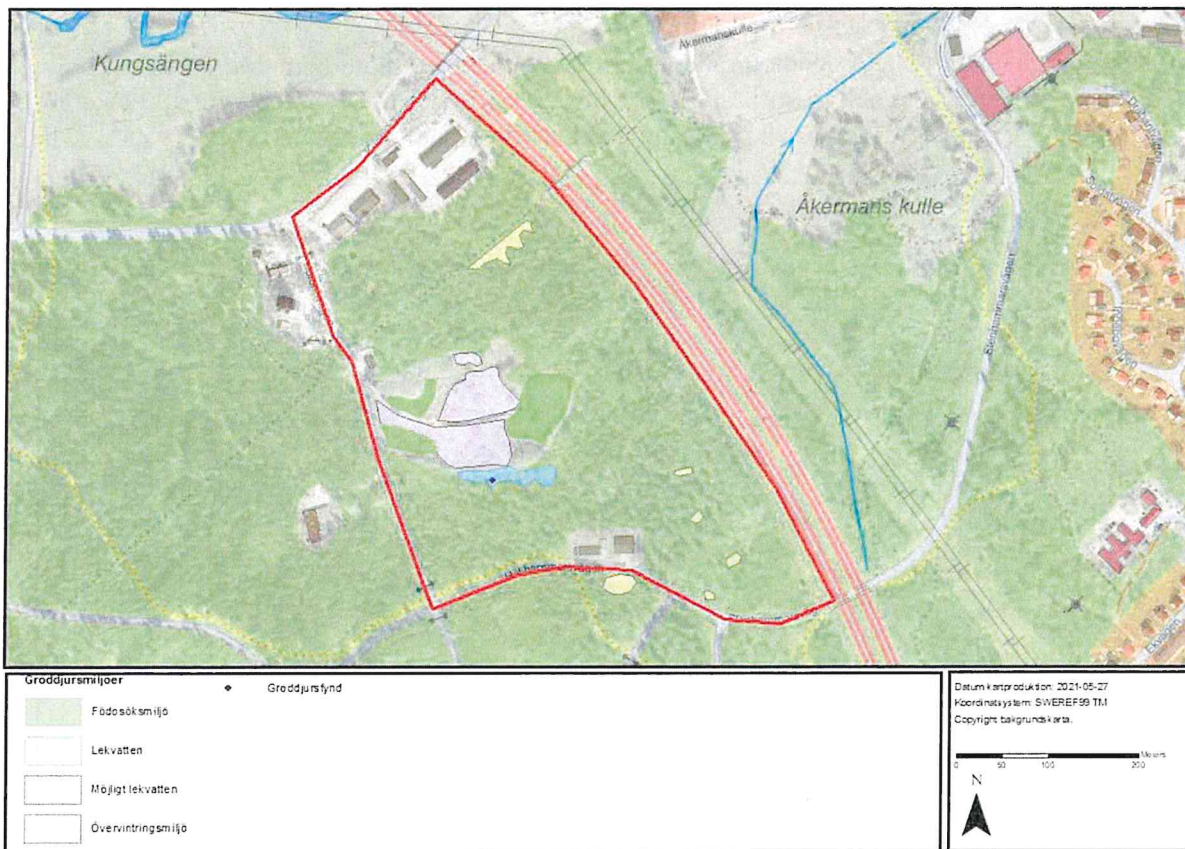
2.7. Naturvärdesinventering, fågelinventering och grod- och kräldjursinventering

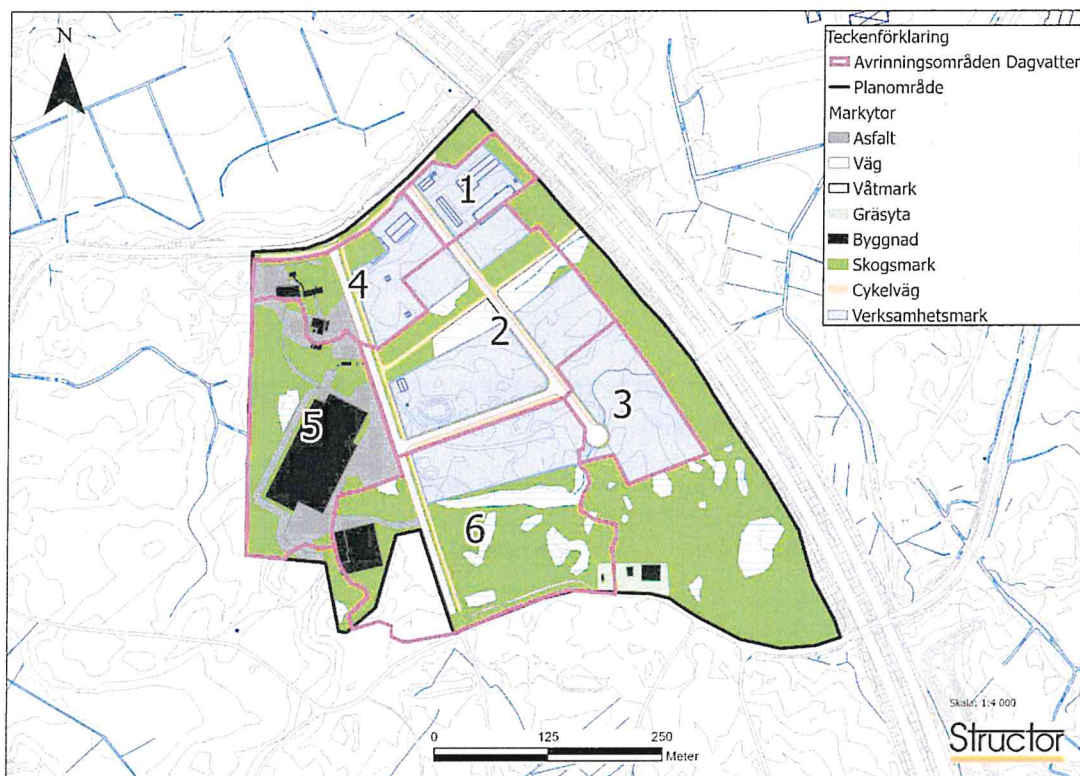
2.7.1. Naturvärdesinventering

En naturvärdesinventering har utförts av Calluna under sommaren 2021 (Calluna, 2021a). Vid inventeringen avgränsades totalt fem naturvärdesobjekt (totalt 14,8 ha av inventeringsområdets 19 ha). Av dessa objekt var två med högt naturvärde (naturvärdesklass 2) och tre med påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3).

Totalt registrerades 34 värdeelement under inventeringen, varav merparten utgjordes av naturvärdesträd, så som äldre tallar och grova sälgar, samt övriga element i form av exempelvis fuktiga kärliknande områden och partier med bärande/blommande buskar.

artskyddsförordningen. För att kunna driva planarbetet framåt krävs att stor hänsyn visas till arten både vid planerad bebyggelse och vid anläggningsskedet.





Figur 22. Indelning av avrinningsområden för framtida exploatering och markanvändning

3.2. Förutsättningar beräkningar

De dimensionerande flödesberäkningarna har utförts med rationella metoden. Rationella metoden är en statistik överslagsmetod där dimensionerande flödet bestäms baserat på områdets reducerade area samt ett dimensionerande regntillfälle. Detta regntillfälle har samma varaktighet som koncentrationstiden inom avrinningsområdet.

$$Q = k_f \cdot A \cdot \Phi \cdot i$$

där Q = dimensionerande flöde (l/s)

k_f = klimatkfaktor (-)

A = avrinningsområdets area (ha)

Φ = avrinningskoefficient (-)

i = dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha)

3.3. Markanvändning för planområdet

Markanvändningen i avrinningsområdet för detaljplaneområdet före och efter plan

Summa	1,85			1,85	
Avr DV 5					
Asfalt	0,06	0,8	Asfalt	1,06	0,8
Byggnad	0,01	0,9	Byggnad	0,83	0,9
Grusyta	0,01	0,5	Skogsmark	1,23	0,1
Våtmark	0,19	0,3	Väg	0,01	0,8
Skogsmark	2,99	0,1	Våtmark	0,14	0,3
Summa	3,26			3,26	
Avr DV 6					
Väg	0,15	0,8	Väg	0,20	0,8
Skog/gräs	3,71	0,1	Skog/gräs	2,44	0,1
Kvartersmark	0	0,5	Kvartersmark	1,21	0,5
Industri	0,94	0,6	Industri	0,94	0,6
Summa	4,79			4,79	

Tabell 5. Dimensionerande flöde vid olika återkomsttider av regn för delavrinningsområdena

Område	Återkomsttid (år)							
	10 före	10 efter	30 före	30 efter	50 före	50 efter	100 före	100 efter
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
Avr DV 1	95	130	140	190	160	230	210	290
Avr DV 2	98	545	140	780	170	930	210	1 170
Avr DV 3	37	250	60	360	60	430	80	540
Avr DV 4	150	280	210	410	250	480	310	600
Avr DV 5	95	500	140	720	160	850	200	1 080
Avr DV 6	240	450	350	650	410	760	510	960

Avrinningsområde 1 avvattnas i dagsläget mot nordöst, direkt mot E4:ans vägdike. Vägdiket ansluter efter ca 130 m till Kungsbäcken. I framtida scenario föreslås dagvattnet i stället ledas till en trumma under Kungsbäcksvägen med utlopp mot betesmarken norr om Kungsbäcksvägen. Dagvattnet leds sedan via betesmark mot Kungsbäcken i stället för som idag till diket längs E4, detta för att inte belasta Trafikverkets anläggning.

Om en trumma D600 anläggs med en lutning av ca 2% (likt den befintliga trumman för avrinningsområde 4) ger det en kapacitet på ca 1 000 l/s. Kapaciteten en sådan trumma har är betydligt större än det beräknade dagvattenflödet för området, även vid 100-årsregn (280 l/s). En bedömning har också gjorts att betesmarken norr om Kungsbäcksvägen inte kan ta skada av det ökade flödet samt att delavrinningsområdet till stor del redan utbyggd i dagsläget.

Avrinningsområde 1 skulle således kunna hanteras utan fördröjningsåtgärder men med koppling till Gävle kommuns dagvattenpolicy (se också kap 1.2) föreslås att fördröjningsåtgärder för ett 10-årsregn införs. Den ökade ambitionsnivån för fördröjning kan kopplas till kommunens strävan att b.l.a bevara vattenbalans och förbättra vattenkvaliteten vid dagvattenhantering, en klimatanpassad och robust dagvattenhantering samt att skapa attraktiva miljöer, ekosystemtjänster och multifunktionella inslag i samhället.

Avrinningsområde 2 avvattnas i dagsläget mot nordöst, direkt mot E4:ans vägdike. Vägdiket ansluter efter ca 310 m till Kungsbäcken. För att minimera belastningen på Trafikverkets anläggning har det dimensionerande utflödet för avrinningsområdet ansats till dimensionerande utflöde för oexploaterad mark med 10-års återkomsttid (98 l/s) och fördröjningsåtgärder upp till ett 30-årsregn föreslås.

Avrinningsområde 3 avvattnas i dagsläget mot öst, via ett grävt dike, direkt mot en D800 vägtrumma under E4:an. Trumman har en inmätt lutning på 2% och har enligt översiktliga beräkning med Mannings formel en kapacitet på ca 2 100 l/s. Endast en mycket liten del av själva E4an avvattnas också mot denna trumma då den är belägen på en lokal vattendelare. Det betyder att trumman har en överkapacitet i dagsläget. I framtiden planeras dagvattnet att fortsatt ledas via denna trumma. För att minimera belastningen på nedströms liggande områden har dock det dimensionerande utflödet för avrinningsområdet ansats till dimensionerande utflöde för oexploaterad mark med 10-års återkomsttid (37 l/s). Fördröjningsåtgärder upp till ett 30-årsregn föreslås för området.

Avrinningsområde 4 avvattnas i dagsläget norrut under Kungsbäcksvägen via en D600 trumma. Trumman har en inmätt lutning på 2% och har enligt översiktliga beräkning med Mannings formel en kapacitet på ca 1 000 l/s. Dagvattnet flödar sedan norrut, via diken i åkermarken och når efter ca 240 m Kungsbäcken. I framtiden planeras dagvattnet att fortsätta ledas via denna trumma. Kapaciteten för trumman är betydligt större än det beräknade dagvattenflödet, även vid 100-årsregn (600 l/s). Endast en mycket liten del av Kungsbäcksvägen skulle kunna tillkomma då vägens lutning är mot

utloppsförloppet inte är maximalt annat än vid max reglerhöjd har ansatts till 2/3, vilket är normalt enligt SVU P110.

Tabell 6. Fördröjningsbehov per delavrinningsområde

Område	Fördröjningsbehov		
	Avtappning l/s	10 år	30 år
Avr DV 1	95	m ³ 23	m ³ -
Avr DV 2	98	-	630
Avr DV 3	37	-	188
Avr DV 4	150	79	-
Avr DV 5	95	229	-
Avr DV 6	240	-	218

*Fördröjningen antas täckas av befintlig våtmark

5.3. Fördröjningsbehov med fördröjningskrav på 20 mm inom kvartersmark

Beräkningar utförts i syfte att se hur stor volym som kan fördröjas inom kvartersmark utifrån ett fördröjningskrav på 20 mm regn. Ett fördröjningskrav på 20 mm inom kvartersmark är ett krav som b.la Stockholm stad har vid all nybyggnation och större ombyggnation (Stockholm stad, 2017). Kravet bygger på beräkningar som visar att fördröjning av 20 mm regn kan minska föroreningsbelastningen med 70–80 procent. Detta skapar robusta dagvattensystem både på allmän platsmark och kvartersmark samt ger bra förutsättningar att uppfylla miljö kvalitetsnormerna.

För kvartersmarken inom planområdet motsvarar fördröjning av 20 mm inom kvartersmark ungefär ett 30-årsregn med 10 min varaktighet (jämför med Tabell 4), vilket i sig är ett ganska strängt krav på dagvattenhantering. Det ska dock tilläggas att för planområdets fördröjningsbehov i stort tillkommer vägar och allmän platsmark samt klimatfaktor. Detta scenario kräver att fördröjning och rening inom kvartersmarken föreskrivs innan exploatering.

Dagvattenanläggningarna ska enligt Stockholms stad utformas så att 20 mm regn, räknat för kvartersmarken för varje delområde (reducerad area), kan renas och fördröjas (avtappas) under minst 12 timmar innan det når dagvattennätet. För att beräkna erforderlig fördröjningsvolym för ett 20 mm regn används ekvationen nedan. Se Tabell 7 för fördröjningsvolym. Det är också viktigt att anläggningarna utrustas med bräddfunktion för att hantera de fåtaliga regn som ger flöden över 20 mm.

$$U_{20mm} = \frac{20mm}{1000} \times A(m^2) * \varphi$$

Tabell 8. Kvarvarande fördröjningsbehov vid fördröjningskrav på 20 mm inom kvartersmark

	Dimensionerande fördröjning	Fördröjningsbehov inom avrinningsområde	Fördröjningsvolym med kravet fördröjning 20 mm inom kvartersmark	Kvarvarande fördröjningsbehov
	År	m ³	m ³	m ³
Avr DV 1	10	23	63	-40
Avr DV 2	30	630	252	378
Avr DV 3	30	320	158	162
Avr DV 4	10	79	82	-3
Avr DV 5	10	229	188	41
Avr DV 6*	30	260	121	139

*Fördröjningen antas täckas av befintlig våtmark

Tabell 9. Beräknad föroreningshalt i dagvattnet från planområdet för befintlig situation och situation efter exploatering; innan och efter rening med lokal rening

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Befintlig situation	160	1369	16	23	101	0,6	8	10	69 267	0,054
Planerad situation utan rening	193	1687	13	23	87	0,7	9	8	56 452	0,0452
Planerad situation med lokal rening	150	1590	8	20	56	0,4	7	6	41 019	0,0257
Riktvärde 1M*	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	40 000	0,030

*Förslag på riktvärden för verksamhetsutövare från riktvärdesgruppen, visas endast för jämförelse. (Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting, 2009)

6.3. Föroreningsmängder

Beräknade föroreningsmängder redovisas i Tabell 10. Enligt beräkningen av föroreningsmängderna visar de att om rening inom kvartersmarken görs så sker en mindre ökning. Det skall tilläggas att framtida situation jämförs med till största del ett oexploaterat skogsområde. Förutom rening inom kvartersmarken kommer också rening att ske i diken och ev. dammar nedströms innan vattnet når recipienten.

Tabell 10. Beräknad föroreningsmängd i dagvattnet från planområdet för befintlig situation och situation efter exploatering; innan och efter rening inom kvartersmarken

Ämne	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Befintlig situation	3	28	0,3	0,5	2	0,01	0,2	0,2	1 401	0,0011
Planerad situation utan rening	9	83	0,6	1,1	4	0,03	0,5	0,4	2 769	0,002
Planerad situation med lokal rening	7	78	0,4	1,0	3	0,02	0,4	0,3	2 012	0,001
Förändring ingen åtgärd	193%	199%	95%	146%	110%	144%	165%	90%	98%	105%
Förändring med lokal rening	127%	182%	22%	110%	35%	52%	108%	30%	44%	16%

Figur 24. Förslag på generell dagvattenhantering.

7.2. Fördröjning

Enligt beräkningarna i Kap 5 kan behovet uppfyllas till stor del om kravet på 20 mm fördröjning och rening inom kvartersmark införs. För område 2 och 3 krävs ytterligare fördröjningsåtgärder utanför kvartersmark för att uppfylla behovet. Om ett krav på fördröjning och rening inom kvartersmark införs finns inte samma reningsbehov utanför kvartersmarken och enklare fördröjningslösningar kan anläggas t.ex. översvämningssytor, torrdammar eller mackadamdiken med volymerna 380 m³ respektive 160 m³. Dammarnas lägen behöver göras tillgängliga för VA-huvudmannen att nå via t.ex. en serviceväg. Förslag på olika typer av dagvattenhantering inom kvartersmark och utanför kvartersmarken redovisas i kap 7.4 och kap 7.5.

Om krav på fördröjning och rening inom kvartersmark inte är tillämpligt kan fördröjningslösningar i form av t.ex. våtdammar och mackadamdiken övervägas utanför kvartersmarken.

7.3. Rening

Tillräcklig rening bedöms kunna åstadkommas för planområdet om kravet på dagvattenhantering inom kvartersmark införs, se kap 6 för föroreningsberäkningar. Sådana lösningar kan samordnas med fördröjningsåtgärder inom kvartersmark enligt t.ex. Stockholms stads PM gällande Beräkningsmetodik - för dagvattenflöde och föroreningstransport, 2017. Förutom rening inom kvartersmarken kommer också dagvattnet att renas i nedströms liggande dammar/diken innan det når recipienten Kungsbäcken.

Om reningskravet inom kvartersmarken inte införs krävs mer reningsåtgärder utanför kvartersmarken t.ex. reningsdammar (i kombination med t.ex. makadamdiken eller likvärdigt). Dagvattendammar kan fungera som både reningsdamm och fördröjningsdamm. Den dammyta som krävs är 1,5–2,5 procent av den hårdgjorda avrinningsytan och ett dammdjup på minst en meter (Stockholm vatten och avfall, 2021).

Dammarnas lägen behöver göras tillgängliga för VA-huvudmannen att nå via t.ex. en serviceväg. I kap 7.4 och kap 7.5 finns förslag på generell dagvattenhantering inom kvartersmarken och förslag på hantering utanför kvartersmarken där planområdet delats upp i avrinningsområden för dagvatten.

7.4. Förslag på dagvattenhantering inom kvartersmark

För dagvattenhanteringen inom kvartersmarken föreslås att ett krav på rening och fördröjning av 20 mm föreskrivs för att minimera påverkan från exploatering. Dagvattenhanteringen bör inte enbart förlita sig på infiltration då infiltrationskapaciteten inte är så god. Dagvattnet som bildas vid exploateringen bör istället bromsas och utjämnas.



Figur 26. Exempel på dräneringsstråk med infiltrationsyta och dagvattenintag mellan parkeringsytor (Svenskt Vatten, 2011).

Flödesreducerade åtgärder som gräsytor och rasterytor kan användas för att minska behov av fördröjningsvolym för t.ex parkeringsytor, se Figur 27.



Figur 27. Exempel på gräsförsedd rasteryta vid parkeringar (Svenskt Vatten, 2011).

Bebyggelsen av området är ännu inte fastställd i detalj, men förslagsvis kan takvatten hanteras separat då detta bedöms renare än dagvatten från körytor och vägar. Passande lösningar för detta kan vara växtbäddar, översilningsytor eller eventuellt gröna tak.

Om byggnader med stora hustak byggs på tomterna och det är platsbrist kan takvatten fördröjas i underjordiska fördröjningsmagasin. Dessa kan anläggas med hjälp av platsgjutna eller prefabricerade betongkonstruktioner, rör i grova dimensioner, plastkassetter eller som makadammagasin, se Figur 28. Porositeten är cirka 30 procent i

Andra faktorer som påverkar dammarnas effektivitet och avskiljande förmåga är förhållandet mellan dammens area och avrinningsområdets reducerade area, eventuellt bräddande och typ av växtlighet med flera.



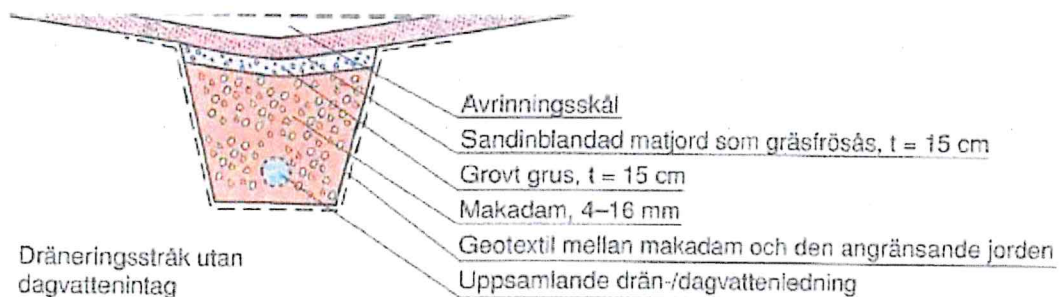
Figur 29. Exempel på damm (VA-guiden, 2021).

Torra fördröjningsdammar.

En torr fördröjningsdamm utgörs av en nedsänkt yta med ett strypt bottenutlopp vilket gör att vid kraftiga nederbördstillfällen bildas en tillfällig vattenspegel som sedan sjunker undan då avrinningen avtar. Genom detta minskas maxflödet nedströms.

Makadamdiken

Makadamdiken är ett öppet dike som är fyllt helt eller delvis med makadam. Dagvatten avleds till diket och tillåts infiltrera och därefter perkolera till grundvattnet alternativt avleds med dräneringsrör till dagvattennätet. Genom den stora porvolym som tillhandahålls i diket bidrar ett makadamdike med en fördröjande volym. Förslagsvis anläggs sådana intill och i närheten av parkeringar eller vägar där tillgången på utrymme är begränsat.



Figur 30. Makadamdike med dräneringsledning i botten. (Svenskt Vatten, 2011).

som faller inom kvartersmarken läggs upp på den egna fastigheten. Snö från kvartersmark får inte föras ut på allmän platsmark för tillfälliga upplag.

Plats för snöupplag för allmän platsmark under kortare tid finns mellan körbana och gångbana/trottoar samt i naturkanter. Vid för breda plogvallar kan bortforsling av snö bli aktuellt.

Befintliga snötippor är kommunala och avsedda för kommunal snöhantering. Möjlighet kan finnas för fastighetsägare att frakta sin snö dit mot avgift.

Utifrån befintligt förslag på utformning av allmän platsmark samt kvartersmarken bedöms att dagvattenhanteringen kan hantera den snö som kan uppkomma inom planområdet.

8. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1. Beskrivning och begränsningar av översvämningsanalys i Scalgo

En översiktlig översvämningsanalys över området efter exploatering har utförts med webbaserade verktyget Scalgo Live (Scalgo Live, 2022). Scalgo Live är ett GIS-baserat beräkningsverktyg som bygger på analys av terrängdata. Modellen beräknar hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen när terrängen belastas med en viss volym vatten. Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt för att den ska fyllas upp kommer vatten att kunna rinna vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som belastar terrängen inte är tillräcklig för att fylla upp lågpunkten kommer inget vatten att rinna vidare från lågpunkten.

Scalgo Live är ett statiskt (tidsberoende) beräkningsverktyg. När modellen belastas med en viss volym vatten kommer denna volym omedelbart inställa sig i terrängens lågpunkter. Modellen tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Detta innebär att modellen inte kan identifiera effekter av tröghet i systemet.

Med Scalgo Live kan de rinnvägar som är aktiva visualiseras vid en given volym nettoregn. Nettoregnet avser den volym vatten som finns kvar på ytan när avdrag har gjorts för ledningsnät, infiltration och liknande. I takt med att nettoregnet ökar kan nya rinnvägar uppstå när områden fylls upp och svämmas över. Om en tillräckligt stor volym studeras visas rinnvägar från avrinningsområdets högsta punkt till dess lägsta (recipienten). Då metoden saknar dynamisk aspekt kan utbredning och vattendjup inte beräknas i rinnvägarna. Det är dock möjligt att visa hur stort område som bidrar till en given rinnväg, vilket kan användas för att kvalitativt jämföra rinnvägarna mot varandra och identifiera de rinnvägar som sannolikt transporterar störst mängd vatten.

Inga extra fördröjningsmagasin för kvartersmark och vägar har implementerats i Scalgo-modellen eftersom denna inte klarar av att dynamiskt redovisa detta på ett bra sätt.

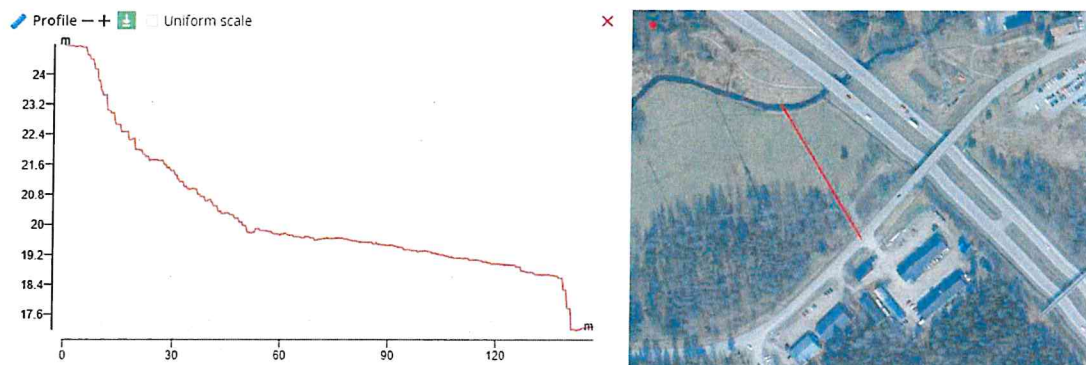
8.3. Resultat av översvämningsanalys

8.3.1. Inom planområdet

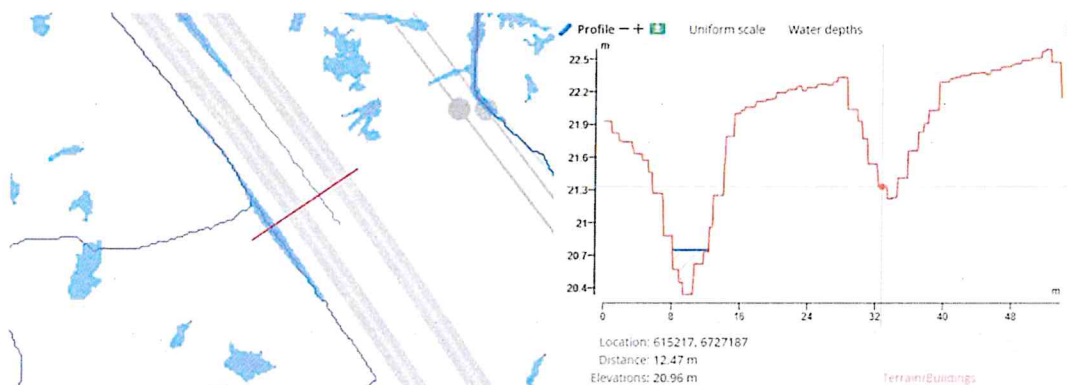
Översvämning kommer att ske i våtmarkstråken centralt i planområdet samt söder om planområdet när fördröjningsdammar, diken och övriga dagvattenlösningar går fulla. En översvämning på dessa områden är förväntat eftersom de utgör lågpunkter för planområdet och är av våtmarkskarraktär. Om flödesvägarna genom lågpunktsområdena säkerställs genom diken och trummor på lämpliga platser bedöms att små översvämningsrisker inom planområdet finns.

I områdets västra delar, vid Mackmyra whiskeys nya byggnader, har ett par mindre instängda områden identifierats. De instängda områdena utgör inget problem för framtida byggnationer om hänsyn tas vid utformning av dagvattenlösningarna, se Figur 33.

Tidigt i detaljplanarbetet bedömdes den planskilda korsningen under E4, vid planområdets sydöstra del, vara något översvämningskänsligt. Eftersom planområdets planerade utbyggnad i dagsläget inte berör detta avrinningsområde kommer planområdet heller inte att påverka översvämningsituationen där.



För att ytterligare bedöma översvämningsrisken för Kungsbäcken har en kandidatuppsats från Högskolan i Gävle använts (Näslund, 2022). Uppsatsen innefattar en detaljerad översvämningsmodell vid Kungsbäcken. I studien användes det jättereign som föll över Gävle i augusti 2021 som indata. Resultatet visade att översvämnningen av Kungsbäcken, väster om E4, kommer att ske på åkermarken norr om planområdet, se Figur 35. Kungsbäckens avrinningsområde t.o.m. under E4 är ca 105 km² (se kap 2.3 och Figur 9). Planområdet bidrar före och efter exploatering med en total yta av ca 11 ha/0,1 km² till denna punkt, dvs ca 0,1 % av det totala avrinningsområdets storlek. Enligt resonemanget kommer exploateringen att bidra försumbart till denna översvämnning.



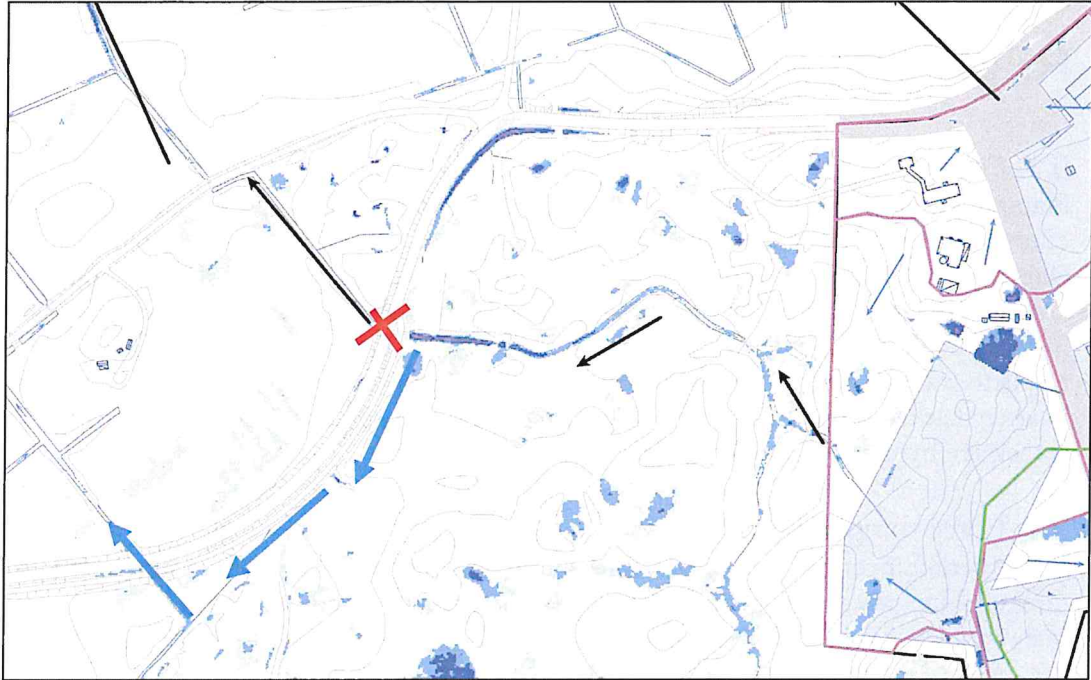
Figur 36. Analys i Scalgo där den befintliga trumman under E4 tagits bort ur systemet.

8.3.4. Öster om E4

Öster om planområdet, nedströms vid Åkermans kulle, finns ett mycket flackt parti som avvattnar ett relativt stort område mot nordöst, se kap 2.4. Området översvämmas troligtvis vid stora skyfall i dagsläget. Se Figur 37.

Längre nedströms, vid korsningen Kungsbäcksvägen/Stenhammarsvägen skedde översvämning under det stora regnet som föll i augusti 2022 i Gävle. Enligt uppgifter flödade vattnet över Kungsbäcksvägen och orsakade stora problem med husgrunderna strax norr om Kungsbäcksvägen (grön pil i figuren). En trolig orsak var att det stora flödet söderifrån kulverteras strax innan korsningen. Troligtvis överbelastades denna trumma och vattnet breddade över parkeringar, vägar etc.

Avrinningsområdet för östra sidan av E4 är ca 1,3 km² stort, jämför kap 2.4. Planområdet bidrar både före och efter exploatering med en total yta av ca 7 ha/0,07 km² till denna punkt, dvs ca 5 % av totala avrinningsområdet. De delområden som avvattnas åt det hållet (område 3 och 6) har föreslagit att föres med fördröjningsåtgärder upp till ett 30-årsregn. Dessutom finns goda möjligheter att inom planområdet fördröja även större regn om breddning över naturmarken anses nödvändig (jämför Figur 24). Det betyder att planområdets bidrag till eventuell ökad översvämningsproblematik nedströms kan minimeras eller helt utebli.



Figur 38. Översvämning mot Myrängsvägen.

9.4. Naturvärden och områdesskydd

I området har en naturvärdesinventering utförts och en del naturvärden har identifierats, bl.a. en del träd och salamander. Hänsyn kommer att behöva tas vid vidare planering av planområdets utformning.

För den våtmark som bedömts som lekvatten, strax söder om den befintliga deponin (Figur 20), har föreslagen dagvattenhantering tagit hänsyn till dess avrinningsområde. Avrinningen till våtmarken kommer att i stort sett bibehållas i storlek och därmed också tillflödet. Föroreningsmässigt föreslås rening av dagvatten att ske inom kvartersmark (jämför kap 7.2) innan vattnet når våtmarken/naturliga dammen. Vid exploatering av deponiområdet kommer dessutom marken att saneras vid behov och eventuellt existerande föroreningsbelastning kommer således troligtvis att minska på detta sätt.

Förutom hänsyn till groddjur och salamandrar vid färdig byggnation kan också åtgärder behövas under byggtiden för att inga djur ska skadas genom att t.ex. vandra in i byggområden.

I områden inom planområdet som lämnats som skogsmark/naturmark finns möjligheter att öka de biologiska värdena samtidigt som en god dagvattenhantering kan vidhållas. Men för att uppnå detta krävs att anpassningar i projekteringsstadiet. Detaljprojektering av åtgärderna sker därför förslagsvis i samråd med kommunens ekolog eller annan expertis. Åtgärder som kan bli aktuella är t.ex. att se till att groddjursvatten har bra ljusinsläpp och att övervintringsplatser finns i form av faunadepåer (t.ex. gropar med lövkompost, ved och sten).

9.5. Påverkan på grundvatten

Eftersom den planerade markanvändningen inte förväntas ge upphov till särskilt stor föroreningsbelastning görs bedömningen att endast en liten påverkan på grundvattnet kan uppkomma. Dessutom föreslås att rening av dagvatten inom kvartersmarken föreskrivs.

9.6. Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Planområdet avvattnas mot ytvattenförekomsten Kungsbäcken som mynnar i Gavleån. Kungsbäcken ligger som närmast ca 120 m norr om planområdet medan Gavleån ligger ca 800 m som närmast.

Kungsbäcken är en bedömd vattenförekomst enligt VISS. Kungsbäcken har fastställt miljö kvalitetsnorm god ekologisk status 2027 och god kemisk ytvattenstatus 2027, med undantag i form av mindre stränga krav för bromerad difenyleter samt kvicksilver. I den senaste statusklassningen bedömdes den ekologiska statusen vara otillfredsställande på grund av otillfredsställande vattendragsindex för fisk. Vattenförekomsten uppnår inte god kemisk status med avseende på PBDE och för höga halter för kvicksilver. Den kemiska statusen exklusive PBDE och kvicksilver är ej klassad.

SGU, 2021a. Jordartskarta. [Online] Available at:
<https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/jordarter-125-000-1100-000/>

SGU, 2021b. Jorddjup. [Online] Available at: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html>

SMHI, 2021. Vattewebb. [Online] Available at:
<https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb>.

Stockholmstads stad, 2017. PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöde och föroreningstransport.

Svenskt Vatten, 2011. Hållbar dag- och dränvattenhantering P105. Stockholm: Svenskt vatten

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten P110, Stockholm: Svenskt Vatten.

Svenskt Vatten, 2019. Rapport Nr 2019-20 - Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten, Bromma: Svenskt Vatten.

Sweco, 2020. PM DAGVATTEN Scalgoanalys DP Horn 1:467 m.fl. Västerviks Kommun.

Tyréns, 2022. Situationsplan april 2022. 2022-04-08.

VA-Guiden, 2021. Svackdiken Available at:
<https://vaguiden.se/dagvatten/dagvattenanlaggningar/svackdike/>.

VISS, 2021. Vatteninformationssystem Sverige. [Online] Available at:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA89454733>.

Tabell 12. Gavleåns status och bedömningsgrunder

Vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer klassificering av klassade parametrar		
Gavleån SE672708-612421	Måttlig ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Ej klassad
			Bottenfauna	Ej klassad
			Makrofyter	Ej klassad
			Fisk	Måttlig
		Fysikaliska-kemiska	Näringsämnen	God
			Försurning	Ej klassad
			Särskilda förorenade ämnen	God
		Hydromorfologiska	Konnektivitet i vattendrag	Dålig
			Hydrologisk regim i vattendrag	Måttlig
	Morfologiskt tillstånd i vattendrag		Måttlig	
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Industriella föroreningar	Bromerade difenyleter	Uppnår ej god	
	Tungmetaller	Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	

Tabell 13. Grundvattenförekomsten Valboåsens status och bedömning

Vattenförekomst	Aktuell status	Kommentar
Valboåsen SE672058-610033	God kvantitativ status	Kvantitativ status bedöms vara god. Tillförlitligheten bedöms vara medel. Vattenleverantören Gästrikre Vatten AB bedömer att det finns risk att god kvantitativ status inte uppnås 2027 (se riskbedömning).
	God kemisk status	Kemisk status bedöms vara god. Tillförlitligheten bedöms vara låg. Det finns mätdata för alla parameter. Påverkansanalysen visar att det finns risk för en förorening med arsenik, dikloretan, kvicksilver, PAH, bly och trikloretan i en delar av förekomsten som inte representeras av mätningarna. Mer utredning i form av kontrollerande provtagning krävs. Utgångspunkt för att vända trend överskrider för PFAS11 och bekämpningsmedel.