

Dagvattenutredning Storängen Västra

Översiktlig dagvattenutredning för detaljplan
Storängen Västra.

Karlskoga kommun

Datum 2025-04-15

Beställare

Karlskoga kommun

Org. nr. 212000–1991

Konsult

Norconsult Sverige AB

Verkstadsgatan 20A

652 19 Karlstad

Org. nr. 556405-3964

Uppdragsledare: Per Persson

Handläggare/utredare: Maria Bergström, Klara Djerf

Granskad av: Malin Törnberg, Per Persson

Dokumenttitel: Dagvattenutredning Storängen Västra

Författare: Maria Bergström, Klara Djerf

Dokumentdatum: 2025-04-15

Version: 1.1

Innehållsförteckning

1	Allmänt	1
1.1	Bakgrund.....	1
1.2	Syfte och mål	1
1.3	Avgränsningar	2
2	Förutsättningar.....	3
2.1	Befintlig dagvattensituation	3
2.1.1	Inventerade trummor.....	5
2.2	Skyfall och översvämning.....	6
2.3	Recipient Möckeln	9
3	Framtida situation	11
3.1	Avrinning vid exploatering	12
3.2	Föroreningspåverkan	13
4	Förslag på framtida dagvattenhantering	15
4.1	Delområden	16
4.1.1	Område 1.....	16
4.1.2	Område 2	17
4.1.3	Område 3.....	17
4.1.4	Område 4.....	17
4.2	Föroreningspåverkan med principiellt föreslagen dagvattenhantering.....	18
4.3	Skyfall och översvämning.....	19
5	Slutsats och rekommendation	20

1 Allmänt

1.1 Bakgrund

Karlskoga kommun planerar att utöka detaljplaneområdet för Storängen Västra på fastigheten Karlskoga Högåsen 2:139, i syfte att utöka befintligt handels- och verksamhetsområde. Området är beläget i den sydvästra delen av Karlskoga tätort, längs väg 205, se Figur 1. Handelsområdet planeras att utökas åt väster längs den norra sidan av väg 205. Området angränsar till en skogsväg i söder och skogsmark åt norr. På uppdrag av Karlskoga kommun har Norconsult AB upprättat föreliggande dagvattenutredning för Storängen Västra.



Figur 1. Orienteringskarta för planområdet, Storängen Västra. ©Lantmäteriet.

1.2 Syfte och mål

Syftet är att utreda vilken påverkan en framtida exploatering skulle medföra gällande dagvattnets förändrade flödes- och föroreningsbelastning. Samt ge förslag på åtgärder och kravställning i detaljplan beroende på eventuella behov av flödes-, magasinerings- och reningskrav.

1.3 Avgränsningar

Utredningen utgår från föreslagen utformningsskiss av detaljplanområdet, se Figur 2. Gränser och utformning har i viss mån justerats parallellt med arbetet med framtagandet av detaljplanen. Naturområdet (grönt) i Figur 2 är inte medräknat i föreliggande utredning vad gäller flödes- och föroreningsberäkningar, och har under arbetets gång tagits bort från detaljplaneområdet. Vidare har översiktligt höjdsättningsförslag, grundkarta och befintligt VA-ledningssystem från Karlskoga kommun samt platsbesök använts som underlag för utredningen.



Figur 2. Föreslagen utformningsskiss av detaljplaneområdet framtaget av Globark (mottaget 2024-10-02). Förslaget har varit utgångspunkten i utredningen. Gränser och utformning har i viss mån justerats under arbetet med framtagande av detaljplanen.

Karlskoga kommun saknar idag en generell dagvattenstrategi och -policy. Beräkningar och antaganden har genomförts i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110¹ med tillhörande bilagor 10-1a och 10-6a samt Svenskt Vatten Utvecklings rapport *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*². Modellering av förändrad föroreningsbelastning har gjorts i StormTac Web (v.24.3.2). Inga provtagningar har gjorts för utredningen. Föroreningsberäkningar baseras därmed på schablonvärden. Dessa bör

¹ Svenskt vatten (2016). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten: Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*. Publikation 110. Stockholm: Svenskt Vatten AB.

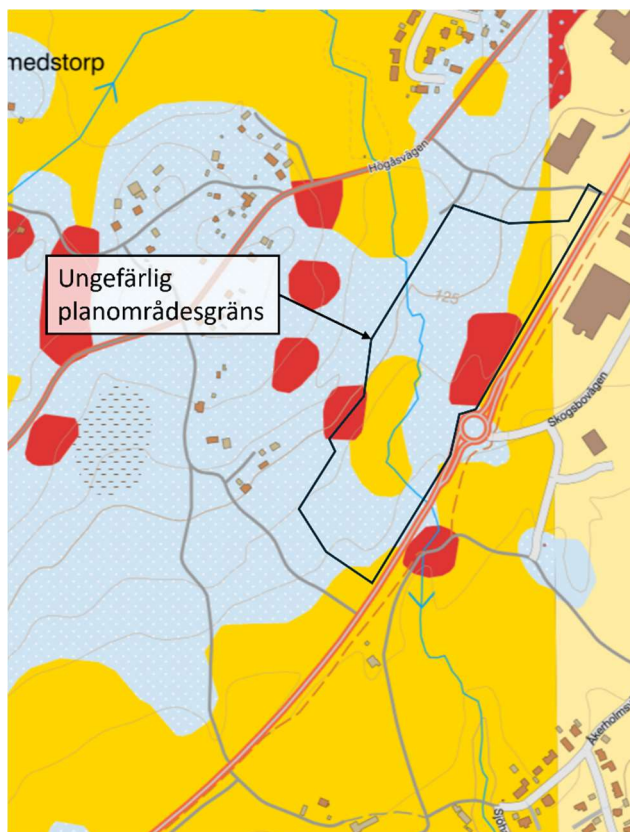
² Larm, T. & Blecken, G. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Rapport Nr. 2019-20. Svenskt Vatten AB.

tolkas med största försiktighet och endast ses som en grov indikation till förändrad föroreningsbelastning till recipient.

2 Förutsättningar

2.1 Befintlig dagvattensituation

Planområdet är ca 11 ha och består i dagsläget av naturmark, till viss del avverkad. Området lutar åt sydöst ner mot väg 205. Nivåvariationen i området ligger mellan ca +130 m vid den hösta punkten ner till en nivå kring +110 i det södra hörnet vid väg 205. Befintliga markförhållanden består till största del av sandig morän med inslag av glacial lera och ytligt berg³, se Figur 3. Skattat jorddjup för moränen är 1–3 m och för leran mellan 1–10 m⁴. Genomsläppligheten är enligt SGU kartvisare låg i områden med lera och medelhög där morän förekommer⁵.



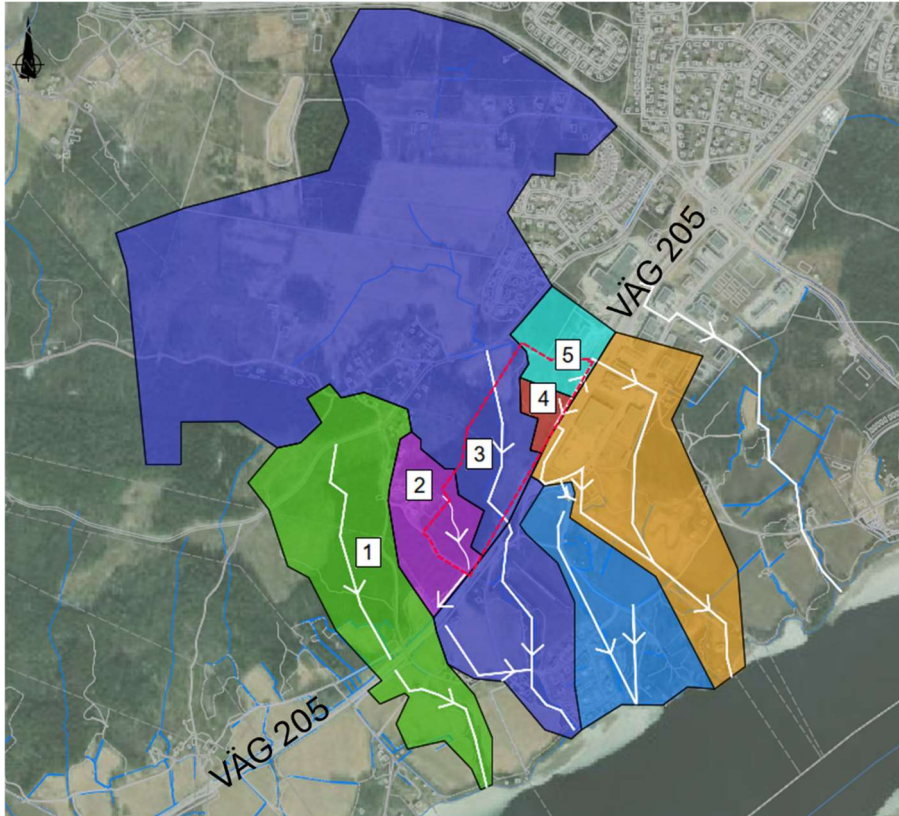
Figur 3. SGU jordartskarta. Ungefärligt planområdesgräs, svart linje.

³ Sveriges geologiska undersökning (u.å). *SGU Jordartskarta 1:25000–1:100 000*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2024-12-18]

⁴ Sveriges geologiska undersökning (u.å). *SGU Jorddjupskarta* <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html> [2024-12-18]

⁵ Sveriges geologiska undersökning (u.å). *SGU Genomsläpplighetskarta*. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html> [2024-12-18]

Avrinning sker i sydöstlig riktning ner mot väg 205 och vidare mot recipient, sjön Möckeln. Området kan delas in i mindre avrinningsområden som passerar genom olika trummor under väg 205, se Figur 4. Planområdet tillhör 4 olika avrinningsområden, numrerade 2–5 enligt Figur 4, utifrån befintlig topografi.



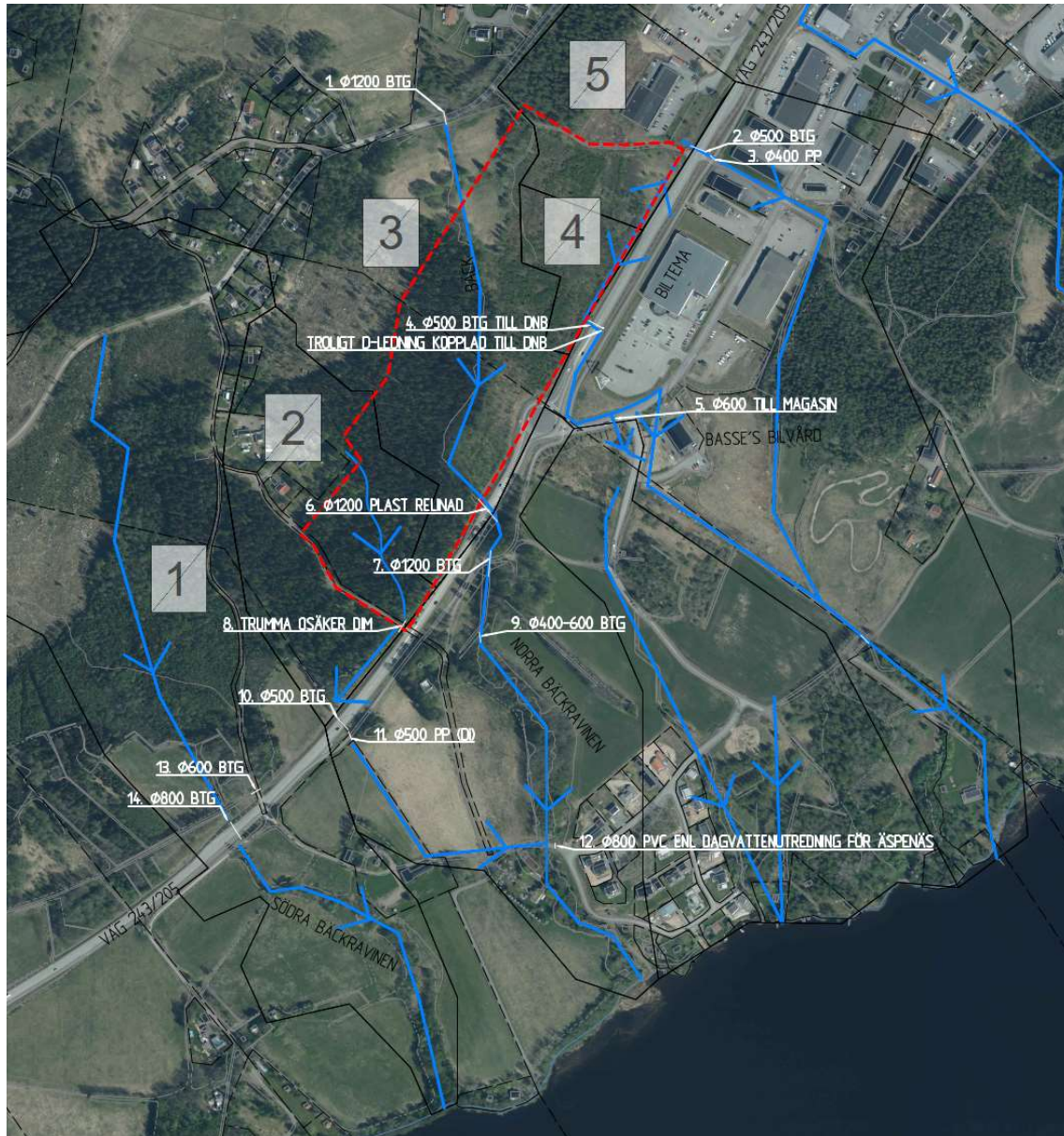
Figur 4. Befintliga avrinningsområden inom och i anslutning till planområdet. Planområdet är markerat med röd streckad linje. Avrinningsområde 2–5 går genom planområdet. Vita linjer = bäck/diken med flödesriktning.

Planområdet saknar idag kommunalt dagvattenledningsnät. Närmsta kommunala dagvattensystem återfinns vid handelsområdet söder om väg 205. I detta område finns dikessystem, fördröjningsanläggningar samt dagvattenledningar. Vidare beskrivning under avsnitt 2.1.1.

Det finns idag inga kända problem med dagvatten inom planområdet. Däremot finns det skredkänslighet vid höga flöden i bäckravinen söder om väg 205 dit bäcken genom planområdet (avrinningsområde 3) fortsätter samt problem med höga flöden och översvämningar i andra bäckar/diken med utlopp till recipienten. Hänsyn till ravinen har beaktats i föreslaget system och planerade utsläppspunkter för dagvatten. Det är fortsättningsvis i senare skeden en viktig förutsättning att ta hänsyn till då det kan påverka kapacitet i det mottagande systemet för dagvatten samt ytbehov för fördröjningsanläggningar.

2.1.1 Inventerade trummor

Vid platsbesök som genomfördes 2024-11-06 inventerades trummor inom och i anslutning till planområdet, se Figur 5.



Figur 5. Inventerade trummor i anslutning till planområdet. Ungefärlig gräns av detaljplaneområdet är markerat med röd streckad linje. Avrinningsvägar som bäckar och diken är markerade med blå linjer. Avrinningsområden är markerat med svart linje.

Avrinningsområde 1 avrinner genom trumma 14 under väg 205 och vidare i den södra bäckravinen ner mot recipient. Inom avrinningsområde 1 finns även trumma 13 som går under en mindre avfartsväg från väg 205.

Avrinningsområde 2 avrinner genom trumma 8 vidare till trumma 10 och 11. Efter trumma 11 går ett dike som ansluts till den norra bäckravinen och trumma 12. Länsstyrelsen har beviljat

omledning av detta dike till den södra bäckravinen⁶ i samband med ny detaljplan söder om väg 205.

Avrinningsområde 3 avrinner till en bäck som kommer från trumma 1, norr om planområdet, och rinner vidare ner genom skogsmarken innan den passerar under väg 205 genom trumma 6, $\varnothing 1200$. Bäckens fortsätter genom trumma 7 och 9 där den sedan når den norra bäckravinen och till sist trumma 12 innan utlopp till recipient.

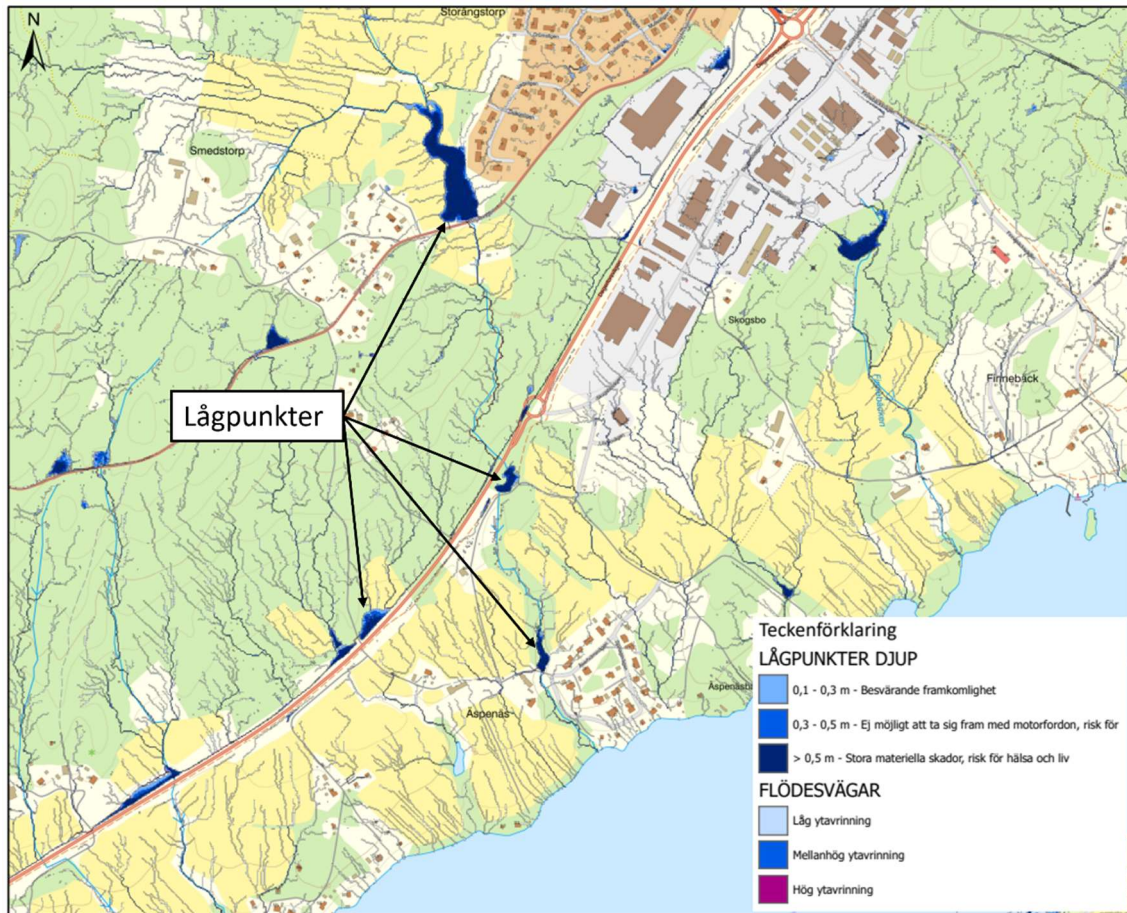
Avrinningsområde 4 avrinner genom trumma 4 under väg 205 till ett dikessystem runt Biltemas parkering som ligger sydöst om vägen. Dikessystemet fortsätter till trumma 5 vilken leder vatten till ett fördröjningsmagasin. Vid höga flöden bräddar vattnet norr ut mot kupolbrunn och dagvattenledning som går förbi Basse's bilvård till ett dike för att fortsätta sydöst mot recipient.

Avrinningsområde 5 avrinner till trumma 2 och 3 och fortsätter i dike. Enligt Karlskoga kommun finns det erosionsproblematik i detta dike då det svänger av söder ut.

2.2 Skyfall och översvämning

Skyfallsanalys från Länsstyrelsen Örebro län finns redovisad i Figur 6. Kartan visar lågpunkter och flödesvägar vid skyfall. Lågpunkter längs med Fäbrodalsbäcken samt vid väg 205 är markerade i kartan. Skyfallsstråken följer diken och de låga partierna i området innan utlopp sker till sjön Möckeln. Tre större lågpunkter med stående vatten, $> 0,5$ m, kan ses längs med Fäbrodalsbäcken som korsar genom planområdet, se markering i Figur 6. Karteringen bygger på Lantmäteriets höjddata med 2 m upplösning. Då karteringen är grov kan detaljer så som trummor, ledningsnät eller kapacitet av vattendrag vara begränsande.

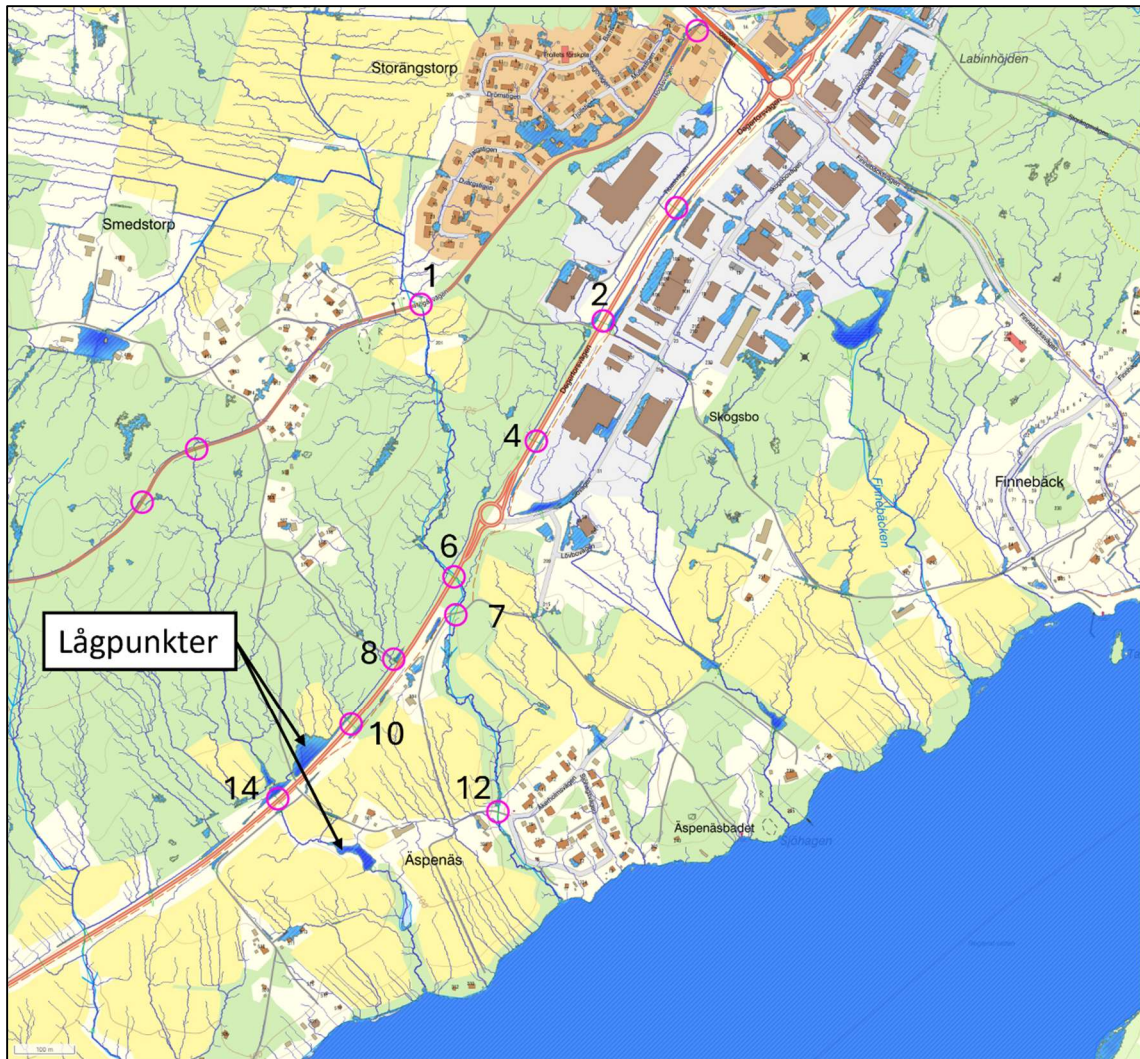
⁶ Länsstyrelsen Örebro län (2024). *Dispens från biotopskyddet för igenläggning samt omledning av dike på fastigheten Högåsen 2:156 m.fl., Karlskoga kommun.* (Diarienummer: 6203-2024).



Figur 6. Karta över lågpunkter och flödesvägar vid skyfall. Karta från Länsstyrelsens kartverktyg Klimat-GIS⁷, med bakgrundskarta ©Lantmäteriet. Lågpunkter längs med Fäbrodalsbäcken samt vid väg 243 är markerade i kartan.

Ytlig avrinning har även analyserats med hjälp av Scalgo Live, ett program som ger en översiktlig visualisering av rinnstråk och lågpunkter. Scalgo Live baseras på Lantmäteriets markhöjdmodell med en upplösning på 1x1 meter. I programmet har korrigeringar för trummor införts där rinnstråk passerar exempelvis vägar eller järnvägar, vilket markeras med rosa cirklar i Figur 7. Vid dessa punkter skapas trummor med obegränsad kapacitet. Dock är modelleringen statisk, vilket innebär att hänsyn inte tas till trummornas faktiska kapacitet, och ingen dämning vid trummor inkluderas i beräkningarna. Detta medför att modellen kan förbise trummor med otillräcklig kapacitet och därmed underskatta risken för översvämningar.

⁷ Länsstyrelsen Örebro län KlimatGIS <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=fede4caebbd44e638e829c54ea18dc0a> [2025-04-15]



Figur 7. Rinnvägar och lågpunkter vid skyfall enligt Scalgo Live. Trummor som tagits med i analysen är markerade med rosa ring samt numrerade enligt inventerade trummor från platsbesök.

Det kan ses att endast lågpunkten vid väg 205 och i den södra bäckravinen syns i analysen från Scalgo Live jämfört med Länsstyrelsens skyfallskartering.

Trummornas verkliga kapacitet vid skyfall är sannolikt begränsad, vilket innebär att den verkliga situationen vid ett skyfall troligtvis ligger mellan de två modellernas resultat och antaganden. Trots skillnaderna illustrerar båda modellerna potentiella risker och identifierar områden som riskeras översvämmas vid skyfall. Sammanfattningsvis kan ses att inga större lågpunkter finns inom planområdet och området riskeras idag inte översvämmas vid skyfall. Det finns några lågpunkter nedströms planområdet vilket bör beaktas i planprocessen och utformning av skyfallsstråk.

2.3 Recipient Möckeln





För samtliga vattenförekomster finns fastställda miljö kvalitetsnormer (MKN) av Sveriges vattenmyndigheter. Dessa beskriver målet för vilken kvalitet en vattenförekomst ska uppnå till en bestämd tidpunkt, med målet att samtliga vattenförekomster ska nå *God status*. Recipient i det här fallet är Möckeln, med huvudavrinningsområde Göta Älv - SE108000. Totalt delavrinningsområde till Möckeln ligger på ca 52 km² med blandad markfördelning av skogsmark, villa och centrumbebyggelse samt fastigheter för verksamhet och industri. Trafikintensiteten i delavrinningsområdet bedöms som hög enligt VISS.

Möckelns ekologiska och kemiska status klassas som *Måttlig* respektive *Uppnår ej god status*⁸. Utslagsgivande för bedömningen av ekologisk status är biologiska kvalitetsfaktorer fisk och bottenfauna. Sjön är dessutom hydromorfologiskt påverkat vad gäller konnektivitet (vandringshinder). Klassificeringarna för näringsämnen och försurning visar hög status. Status för näringsämnen bedöms utifrån medelvärde för totalfosfor i recipienten.

Den kemiska statusen uppnår ej god status på grund av höga halter bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar som bedöms överstiga gränsvärden i samtliga vattenförekomster i Sverige på grund av atmosfärisk deposition. Övriga prioriterade ämnen (dioxiner, hexaklorbensen (HCB) och PFOS) är klassade med god status.

Lokala påverkanskällor med betydande påverkan för statusklassningen bedöms vara *förorenade områden och transport och infrastruktur*. Trafikintensiteten är hög inom avrinningsområdet och vägdagvatten bedöms som en avgörande källa till föroreningar.

Tabell 1. Statusklassning och miljö kvalitetsnorm för Möckeln under förvaltningscykel 3 (2017–2021).

	Statusklassning	Miljö kvalitetsnorm (MKN)
Ekologisk status	 Måttlig	 Måttlig ekologisk status 2033
Kemisk status	 Uppnår ej god	 God kemisk ytvattenstatus

Recipienten har mindre stränga krav när det gäller förbättring av statusen för bromerande difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar

Vattenförekomstens MKN är bestämd till att uppnå kvalitetskrav *Måttlig ekologisk status 2033* samt *God kemisk ytvattenstatus* med mindre stränga krav för föroreningshalter av bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Halterna får dock inte öka. Förekomsten av ämnena beror på atmosfärisk deposition. Att uppnå god status för dessa ämnen bedöms tekniskt omöjligt och därför är detta ett undantag som generellt gäller vattenförekomster i Sverige. Normen anger en lägstanivå och angiven status i normen får inte påverkas av en verksamhet så att angiven kvalitet på vattenförekomsten blir sämre än nuvarande status.

⁸ VISS Vatteninformation Sverige (u.å) Möckeln

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA83141000> [2024-12-02]

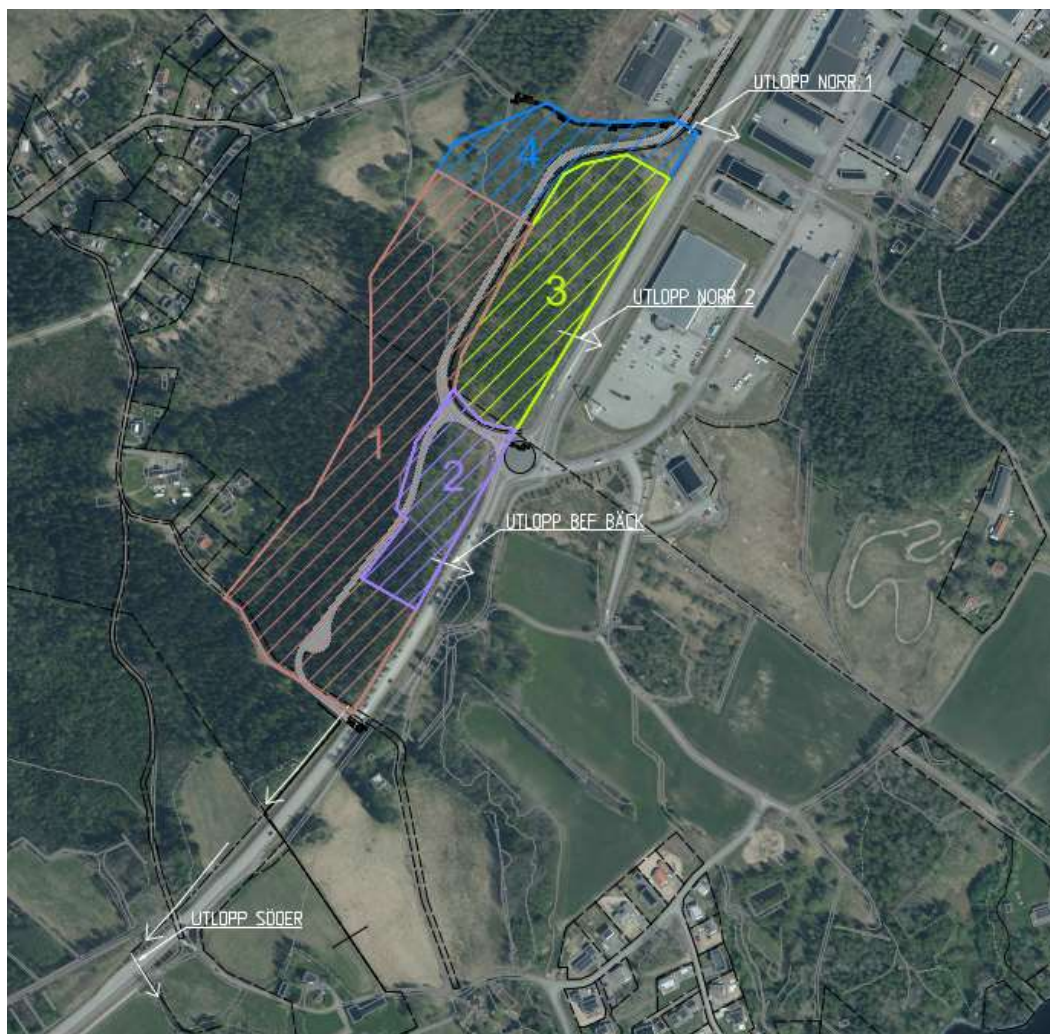
Kvalitetskravet måttlig ekologisk status 2033 innebär ett undantag från att nå god ekologisk status. Det mindre stränga kravet är enbart kopplat till delar av hydrologisk påverkan av vattenkraftsproduktionen och de biologiska och morfologiska konsekvenserna av denna påverkan. I övrigt ska bästa möjliga ekologiska status, som kan åstadkommas med rimliga åtgärder, uppnås i vattenförekomsten⁹. Det kemiska kvalitetskravet innebär att oavsett det mindre stränga kravet för atmosfärisk deposition ska lokala påverkanskällor inte bidra till sänkt status för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar. Lokala påverkanskällor ska inte heller överskrida för andra prioriterade ämnen.

⁹ VISS Vatteninformation Sverige (u.å) Möckeln
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA83141000> [2024-12-02]

3 Framtida situation

Detaljplaneområdets framtida utformning medför en förändrad markanvändning med anläggningsytor avsedda för handel och verksamhet med bland annat byggnader och trafikerade ytor. Tomtindelning är inte fastställd. Utifrån föreslagen skiss (Figur 2 ovan) och översiktligt höjdsättningsföreslag för mark och lokalgator föreslås framtida ytor avrinna enligt Figur 8.

Delområde 1 föreslås släppas till utlopp Söder till trumma 14 enligt inventeringen (figur 4). Detta för att avlasta den norra bäckravinen som har känd skredproblematik och inte leda in dagvatten till ny detaljplan söder om väg 205/243. Delområde 2 föreslås släppas till utlopp för befintlig bäck. Bäckens genom området föreslås att ledas om genom detaljplaneområdet för att skapa rimliga gränser för tomttytor. Omledningen bidrar också till säker avledning av naturvattnet genom området. Bäckens föreslås hållas avskild från dagvattenssystemet inom detaljplaneområdet utifrån ett flödes- och föroreningsperspektiv. Delområde 3 föreslås släppas till utlopp Norr 2 vid trumma 4. Delområde 4 föreslås släppas till trumma 2 i utlopp Norr 1.



Figur 8. Orienteringskarta för framtida avrinningsituation.

3.1 Avrinning vid exploatering

Dagvattenavrinning från en framtida exploatering beräknas enligt rationella metoden i enlighet med P110¹. Avrinning inom området förväntas ske från tak- och asfaltsytor där fördelningen tak- och asfaltsyta har antagits utgöra 50 % vardera av den totala ytan. Avrinningskoefficienter antas utefter ytornas karaktär enligt P110¹: tak 0,9 och asfaltyta 0,8. Avrinningskoefficient för befintlig avrinning från skogsmark antas till 0,1. Klimatfaktorn antas till 1,25 i enlighet med P110.

Kommunen saknar generell dagvattenstrategi och -policy. För nya områden, där typ av verksamhet för utbyggnation är okänd vid ett industriområde, saknas idag generella riktlinjer för hantering av dagvattenflöden. I och med områdets placering och bebyggelse typ antas området motsvara *tät bostadsbebyggelse* enligt P110¹ och VA-huvudmannen bär ansvar för regn med återkomsttid 10 år inkl. klimatfaktor för trycklinje i marknivå. Kommunen bär ansvaret att hantera marköversvämning med skador på byggnader som följd som definieras med återkomsttid upp till minst 100 år.

Framtida dagvattenflöden har beräknats för 10- och 30-årsregn med klimatfaktor. Flöden har beräknats till befintliga trummor under väg 205 för befintligt respektive nytt avrinningsområde vid exploatering baserat på föreslagen höjdsättning inom planområdet. Tabell 2 redovisar en översiktlig beräkning av flöden vid de fyra trummorna (utlopp) för befintlig situation inom detaljplaneområdet (avrinningsområden enligt Figur 4) och exploaterad situation (avrinningsområden enligt Figur 8). Enligt beräkningarna kan ses att flödet ökar vid exploatering. Fördröjningsbehovet vid exploatering beror av var dagvattnet planeras avledas samt kapaciteten i mottagande system.

Tabell 2. Flöden för befintlig och exploaterad situation vid de fyra utloppen.

		Ytor (ha)		Flöde (l/s) + rinntid (min) vid olika återkomsttider		
		Area	Reducerad area	5 år (*2 år)	10 år	30 år
Utlopp Norr 1	Befintligt	1,38	0,138	17 l/s 20 min	21 l/s 20 min	-
	Exploaterat	1,38	1,01	-	290 l/s 10 min	420 l/s 10 min
Utlopp Norr 2	Befintligt	1,45	0,145	17 l/s 20 min	22 l/s 20 min	-
	Exploaterat	2,39	2,03	-	580 l/s 10 min	830 l/s 10 min
Utlopp Bef Bäck	Befintligt	6,72	0,67	60 l/s* 20 min	101 l/s 20 min	-
	Exploaterat	1,28	1,09	-	310 l/s 10 min	450 l/s 10 min
Utlopp Söder	Befintligt	2,19	0,22	20 l/s 30 min	25 l/s 30 min	-
	Exploaterat	5,2	4,42	-	1260 l/s 10 min	1810 l/s 10 min

Kapaciteten i det mottagande systemet har bedömts teoretiskt, då ingen flödesmätning eller kapacitetsmätning av det befintliga systemet har genomförts. Erfarenheter om systemet nedströms har samlats in från kommunen. Utgångspunkten i resonemanget har varit att utnyttja kapaciteten i det mottagande systemet, eftersom det är nära till recipienten, med förutsättning att inte förvärpa situationen nedströms.

För att undvika att belasta den norra bäckravinen har avrinningsområdet till denna minskats. I stället föreslås att det största avrinningsområdet, område 1, leds till en trumma längre söderut längs väg 205. Detta ska avlasta den norra bäckravinen och inte förvärpa dess funktion eller skick. Kapaciteten i det mottagande systemet från planområdet beror också till stor del på de befintliga trummorna under väg 205. Kapaciteten har beräknats teoretiskt, men den faktiska kapaciteten är inte känd.

Vid platsbesök konstaterades att mycket sly och annat material finns i vägen, vilket minskar den faktiska kapaciteten. Den tillåtna avtappningen har sammanfattningsvis beräknats utifrån bedömningar och hänsyn har tagits till både befintlig kapacitet i trummorna samt beräknade befintliga flöden till utloppspunkterna. Detta för att inte förändra vattenbalansen i området negativt.

3.2 Föroreningspåverkan

Föroreningar som förväntas komma från området är näringsämnen, metaller, olja, suspenderade ämnen och organiska föreningar (BaP). BaP (Benso[a]pyren) är ett ämne som är representativt för polycykliska aromatiska kolväten (PAH).

Modellering av föroreningspåverkan vid förändrad markanvändning har gjorts i modelleringsverktyget StormTac Web (v.24.3.2). Föroreningshalterna som anges i StormTac är årsmedelvärden och baserade på en årsmedelnederbörd. Historisk årsnederbörd 1991–2020 är 774 mm¹⁰ för mätstation Karlskoga med inkluderad korrigering för mätfel på 10%¹¹. Befintlig belastning från planområdet har beräknats utifrån schablonvärden för skogsmark. Exploaterad belastning har beräknats utifrån en markanvändning motsvarande centrumområde, vilket innefattar ett område med handel och verksamheter av olika slag, inkluderande byggnader och trafikerade ytor. Beräknade värden bör tolkas med försiktighet då schablonvärden varierar kraftigt beroende på material och platser specifika förutsättningar. Resultatet ger endast en översiktlig bild av föroreningsbelastning till följd av exploatering i förhållande till befintlighet.

Det saknas idag nationella krav på utsläpp av föroreningshalter i dagvatten. Riktvärdesunderlag har tagits fram som bedömningsgrund av vissa kommuner. Karlskoga kommun saknar egna styrdokument så beräknade värden jämförs med riktlinjer framtagna av Riktvärdesgruppen för

¹⁰SMHI (2021). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991–2020*.

<https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775?l=null> [2024-12-19]

¹¹ Alexandersson, H. (2003). *SMHI Meteorologi: Korrektur av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik*. Nr 111. Norrköping: SMHI.

Stockholm län¹² (vilka även Stormtac hänvisar till för jämförelse av föroreningshalter), Miljöförvaltningen för Göteborgs stad¹³ och NSVA (Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp)¹⁴. Tabell 3 redovisar utgående föroreningshalter för befintlig och exploaterad markanvändning vilka jämförs med ett sammanslaget intervall av framtagna riktvärden. Tabell 4 redovisar föroreningsbelastningen för befintlig och exploaterad markanvändning. Fosfor, zink och suspenderat substans överstiger riktvärdena vid exploaterad markanvändning. Resterande ämnen ligger inom intervallet för respektive ämne. Föroreningshalten ökar vid exploatering för samtliga ämnen jämfört med befintlig markanvändning.

Tabell 3. Föroreningshalter från området vid befintlig respektive exploaterad markanvändning i jämförelse mot framtagna riktvärden.

	Befintlig markanvändning	Exploaterad markanvändning	Riktvärden sammanslaget intervall
Halt	µg/l	µg/l	µg/l
P	16	250	50–200
N	310	1 800	1250–2500
Pb	2,7	15	8–28
Cu	5,7	28	10–30
Zn	16	140	30–90
Cd	0,093	0,84	0,4–0,9
Cr	2,3	4,3	7–15
Ni	2,9	7,8	15–68
Hg	0,0064	0,045	0,03–0,07
SS	17 000	85 000	25000–60000
Olja	82	1 300	400–5000
BaP	0,0047	0,086	0,03–0,27

Tabell 4. Föroreningsbelastning från området vid befintlig respektive exploaterad markanvändning.

	Befintlig markanvändning	Exploaterad markanvändning
Mängd	kg/år	kg/år
P	0,5	16
N	9,9	120
Pb	0,084	0,95
Cu	0,18	1,7
Zn	0,51	8,8
Cd	0,003	0,053
Cr	0,072	0,27
Ni	0,091	0,49
Hg	0,0002	0,0028
SS	540	5300
Olja	2,6	79
BaP	0,00015	0,0053

¹² Riktvärdesgruppen (2009). *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp: Regionala dagvattennätverket i Stockholms län*. Stockholm: Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting.

¹³ Miljöförvaltningen Göteborg stad (2020). *R2020:13 Riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient*.

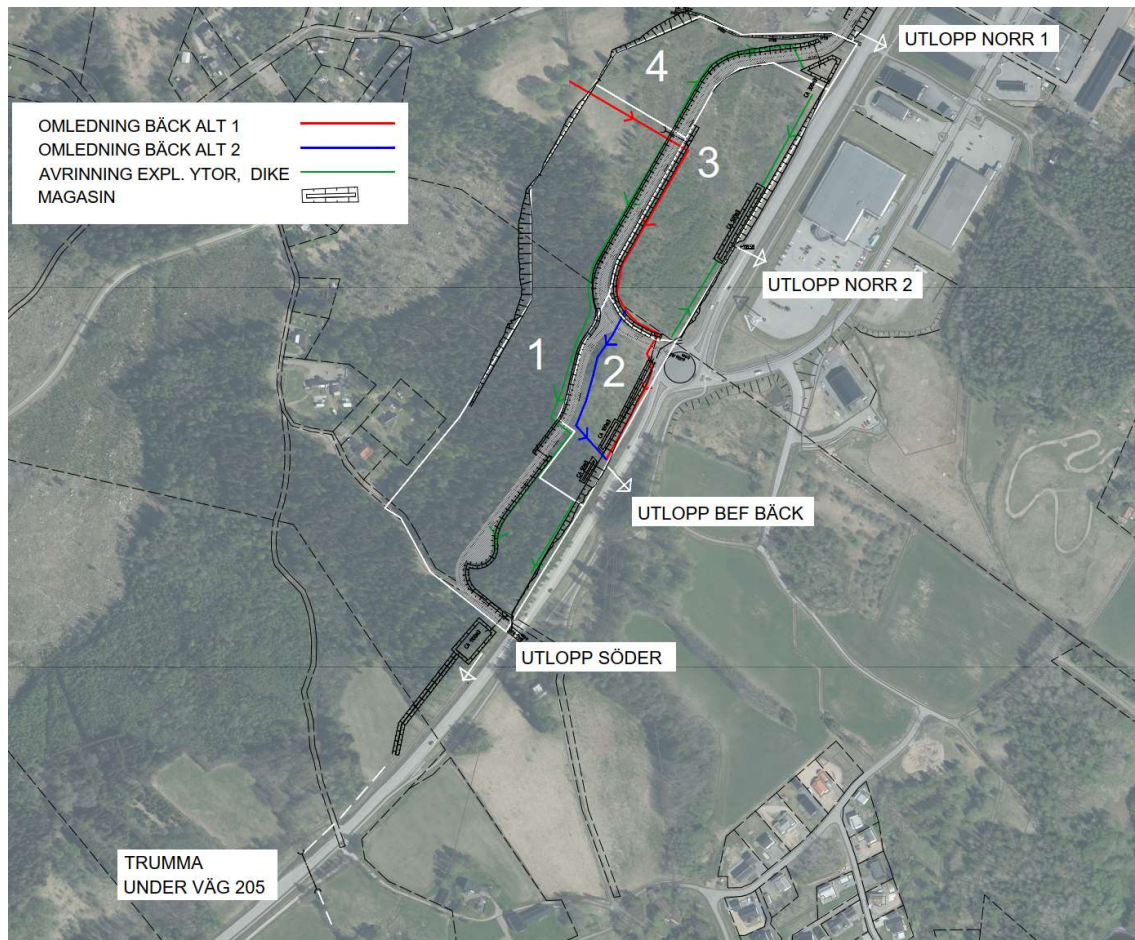
¹⁴ Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp (2015). *Dagvattenplan Bjuvs kommun – Bilaga 3 - Riktvärden för dagvattenutsläpp i kommunerna Båstad, Bjuv, Helsingborg, Landskrona, Svalöv och Åstorp*.

4 Förslag på framtida dagvattenhantering

Föreslagen utformning av dagvattenhantering utgår från översiktligt höjdsättningsföreslag och hänsyn till nedströms dagvattensystem och detaljplan, se föreslagen framtida dagvattenhantering i Figur 9. Indelning av nya avrinningsområden inom planområdet till respektive dagvattenmagasin för fördröjning och rening har gjorts utifrån föreslagen höjdsättning och utformning av lokalgata genom området.

Principen för föreslagen hantering innefattar att vattnet leds via öppna diken till torr damm (magasin) med huvudfunktion fördröjning samt rening. Befintlig bäck rekommenderas ledas om inom området för att möjliggöra en god tomtindelning. Två alternativ av omledning av bäck är föreslaget i Figur 9. Båda alternativen innebär att bäcken föreslås ledas ner mot lokalgatan inom detaljplaneområdet och sedan följa den södra sidan av lokalgatan. Detta för att separera dagvatten från hårdgjorda ytor och naturavrinning. Utformningen är översiktlig och det finns möjlighet att justera dragningen beroende på tomtindelning.

Föreslaget system av öppna diken och vidare fördröjning av ett framtida 10-årsregn och rening i torra dammar ger ett jämnare flöde vilket minskar risk för uppgrumling av uppsamlat sediment och föroreningar. Dessutom kan större mängder hanteras även vid större flöden än de normala årsflöden som reningsanläggningar ofta dimensioneras för. Att flödesutjämna ett regn med återkomsttid 10 år, som föreslagits, kommer oftast ge ett jämnare flöde ut i recipienten. Detta minskar risk för erosion och uppgrumling, samt påverkar de hydromorfologiska förhållandena i nedströms system i lägre utsträckning, förutom vid större regn.



Figur 9. Orienteringskarta för föreslagen framtida dagvattenhantering. Bakgrundskarta: © 2025 Microsoft Corporation

4.1 Delområden

Då tomtindelning ännu ej fastställts är indelningen av ytor ungefärlig. Beräknad volym för fördröjning av ett framtida 10-årsregn för de redovisade magasinen presenteras i Tabell 5. Tillåten avtappning är beräknad utifrån befintliga flöden för utloppspunkterna och kapacitet i mottagande system, med anpassning till skillnad mellan befintliga och framtida avrinningsområden. Föreslagen hantering beskrivs för respektive område nedan.

Tabell 5. Magasinsvolym och area för fördröjningsanläggningar per avrinningsområde.

Avrinningsområde	Reducerad area [ha]	Magasinsvolym [m ³]	Magasin area [m ²]	Tillåten avtappning (l/s)
Område 1	4,42	1 100	1 140	80
Område 2	1,10	150	390	70
Område 3	2,03	500	760	40
Område 4	1,02	300	530	17

4.1.1 Område 1

Område 1 förslås ha en gemensam torr damm för fördröjning söder om ny utfartsväg från Ambulansstationen. Dagvattnet föreslås avledas i öppet dike längs lokalgatan till magasinet, som har en fördröjningsvolym om ca 1100 m³. Utloppet föreslås förläggas till öppet dike längs

med väg 205 och passerar under väg 205 ca 250 m söderut vid befintlig trumma nr 14 och vidare till den södra bäckravinen.

Antingen kan utloppet ledas till befintligt gräsdike som ägs av Trafikverket. För att vattnet ska kunna ledas till trumma 14 behöver diket nivåjusteras på en sträcka av ca 25 meter söder om trumma 10 för leda vattnet vidare söder ut. Befintligt dike avrinner genom trumma 10. Alternativt kan ett nytt dike förläggas utanför Trafikverkets vägområde ner till trumma 14. Trumma 14 bedöms ha tillräcklig kapacitet för att ta emot tillkommande dagvattenflöde från exploateringen efter fördröjning.

Beräknad tillåten avtappning är 80 l/s vilket motsvarar 50 % fylld ledning i en 400 trumma. Flödet är högre än befintligt flöde till utloppspunkten eftersom ett större avrinningsområde föreslås ledas till det södra utloppet för att minska belastningen på den norra bäckravinen. Tillåten avtappning anses rimlig utifrån kapaciteten i nedströms system.

4.1.2 Område 2

Område 2 föreslås avledas med dagvattenledningar till två magasin längs väg 205. Efter fördröjning och rening släpps vattnet till utloppet för befintlig bäck. Beräknad volym för magasinerna är totalt 150 m³. Fördelning av volym mellan de två magasinerna kan justeras beroende på bäckens omledning och tomtindelning. Tillåten avtappning är antagen till befintligt flöde vid ett 2-årsregn med 20 min rinntid vilket beräknats till 60 l/s. Detta innebär att flödet vid exploatering fördröjs till befintligt flöde.

4.1.3 Område 3

Område 3 föreslås ha en yttlig avrinning mot öppna diken längs väg 205 som leds vidare till en torr damm med en fördröjningskapacitet om ca 500 m³. Området avleds sedan till utlopp Norr 2. Tillåten avtappning är antagen till 40 l/s, vilket motsvarar 25 % fylld ledning i en 500 mm trumma. Antagen avtappning är något högre än beräknat befintligt flöde vid ett 10-årsregn (22 l/s) men det anses accepterat med tanke på kapaciteten i nedströms system.

4.1.4 Område 4

Område 4 föreslås avrinna mot ett öppet dike norr om lokalgatan, och vidare till en torr damm i det norra hörnet av planområdet. Fördröjningsvolymen är beräknad till 300 m³. Tillåten avtappning är antagen till befintligt flöde vid ett 10-årsregn med 30 min rinntid vilket beräknats till 17 l/s. Det anses lämpligt att fördröja till ett befintligt 10-årsregn utifrån kapaciteten i befintligt trumma med dimension 500 mm.

4.2 Föroreningspåverkan med principiellt föreslagen dagvattenhantering

Resulterande föroreningshalter efter rening via en fördröjningsanläggning i form av gräsdiken efterföljt av torra dammar ger utloppshalter enligt Tabell 6. Alla halter efter rening ligger under eller inom det sammanslagna intervallet för riktvärdena. Med föreslagna åtgärder för exploaterat område minskar föroreningspåverkan på nedströms recipient enligt Tabell 6 och Tabell 7 vid exploaterad markanvändning. Jämfört med befintliga halter och mängder i Tabell 3 respektive Tabell 4 ökar flertalet ämnen även efter rening vid exploatering. Den ökning som sker efter exploatering är en konsekvens av att tidigare skogsmark med låg avrinning och belastning av föroreningar ersätts av hårdgjord yta i form av väg och industriytor, vilket både leder till en ökad mängd föroreningar per liter dagvatten och en större avrinningsvolym. Vid exploatering av skogsmark är det svårt att rena ner till befintliga halter och fördröja till befintliga flöden. De dagvattenlösningar som föreslås bedöms vara rimliga sett till kostnader och miljönytta.

Tabell 6. Föroreningshalter från exploaterat område utan, respektive med, föreslagna åtgärder för dagvattenhantering i jämförelse mot framtagna riktvärden.

	Exploaterad markanvändning före rening (<u>utan</u> föreslaget dike + torr damm)	Riktvärden sammanslaget intervall	Exploaterad markanvändning efter rening (<u>med</u> föreslaget dike + torr damm)
Halt	µg/l	µg/l	µg/l
P	250	50 - 200	160
N	1800	1250 – 2000	840
Pb	15	8 – 28	2,6
Cu	28	10 – 30	9,3
Zn	140	30 – 90	38
Cd	0,84	0,4–0,9	0,15
Cr	4,3	7–15	1,2
Ni	7,8	15 – 68	2,1
Hg	0,045	0,03 - 0,07	0,03
SS	85 000	25000 - 60000	11 000
Olja	1300	400 - 5000	63
BaP	0,086	0,03 - 0,27	0,021

Tabell 7. Föroreningsmängder från exploaterat område utan, respektive med, föreslagna åtgärder.

Mängd	Exploaterad markanvändning	Exploaterad markanvändning
	före rening	efter rening
	(utan föreslagna diken + torra dammar)	(med föreslagna diken + torra dammar)
	kg/år	kg/år
P	16	10
N	120	52
Pb	0,95	0,16
Cu	1,7	0,58
Zn	8,8	2,4
Cd	0,053	0,0094
Cr	0,27	0,072
Ni	0,49	0,13
Hg	0,0028	0,0019
SS	5300	720
Olja	79	3,9
BaP	0,0053	0,0013

4.3 Skyfall och översvämning

Skyfallsutredning med simulering har ej gjorts. Enligt avsnitt 2.2 *Skyfall och översvämning* har området idag goda förutsättningar gällande skyfall och inga större lågpunkter finns inom planområdet idag. Vid exploatering föreslås skyfallsstråken följa den föreslagna avrinningen i dagvattenssystemet, i öppna diken och fördröjningsmagasin. Områdets nivåförhållanden, både inom och i jämförelse med omkringliggande avrinningsområde, bedöms skapa goda förutsättningar för skyfallshantering och minimerar risken för översvämning inom området. Detta med förutsättning att höjdsättning av tomtmark, lokalgata och fördröjningsmagasin utförs så att vatten kan ledas ned mot recipient och inte inestängs eller magasineras på okontrollerat sätt. I och med att nya stora områden föreslås exploateras kommer flöden vid stora regn öka jämförelse med avrinning från skogsmark. Inom planområdet planeras för en ambulansstation, vilket är en samhällsviktig verksamhet, och det är viktigt att säkerställa framkomlighet i händelse av skyfall till stationen.

Enligt skyfallskartering i Figur 6 finns en befintlig lågpunkt söder om planområdet vid väg 243/205, längs beskrivet utlopp i söder för avrinningsområde 1. Denna lågpunkts volym bör bevaras och dike längs med vägen föreslås fungera som skyfallsstråk vid kraftigare regn. Vid eventuellt anläggande av nytt dike parallellt med befintligt, bör det fungera och dimensioneras för att fungera som ett skyfallsstråk. Beräknat befintligt flöde vid ett 100-årsregn till trumma 14 är 615 l/s för naturmark inom befintligt avrinningsområde 1. Efter exploatering är beräknat flöde, för naturmarken inklusive delområde 1 inom planområdet, 1980 l/s. Befintlig trumma med dimension 800 mm har en kapacitet på 1400 l/s vid fylld ledning vilket inte är tillräckligt för framtida flöde vid föreslagen exploatering. Enligt beräkningar av 100-årsregn behöver trumman under väg 243/205 kompletteras med en till trumma i dimensionen 600 mm. Kompletterande trumma föreslås läggas något högre än befintlig trumma för att endast aktiveras vid större regn och inte påverka flödesförhållanden nedströms vid mindre regn.

För att räkna på effekten av fördröjningsmagasinen, höjdsättning av gata och vattnets väg genom diken och trummor krävs vidare utredning med simulering i beräkningsverktyg.

5 Slutsats och rekommendation

Med åtgärder enligt föreslagen dagvattenhantering med diken och torra dammar bedöms en framtida exploatering inte påverka möjligheter att nå MKN för recipient Möckeln.

Planområdets nivåförhållande och föreslagna hantering gentemot omkringliggande avrinningsområde skapar goda förutsättningar för god skyfallshantering och minimerar risken för översvämningar inom området, förutsatt att höjdsättning av tomtmark, lokalgata och fördröjningsmagasin utförs så att vatten kan ledas ned mot mottagande system och inte innestängs eller magasineras på okontrollerat sätt. Med förslag om fördröjande åtgärder för regn motsvarade återkomsttid 10 år med klimatfaktor samt strypta utlopp bedöms en framtida exploatering inte påverka nedströms områden eller dagvattensystem eller recipient negativt.

Vid exploatering föreslås skyfallsstråken följa den föreslagna avrinningen i dagvattensystemet, i öppna diken och fördröjningsmagasin. Områdets nivåförhållanden, både inom och i jämförelse med omkringliggande avrinningsområde, bedöms skapa goda förutsättningar för skyfallshantering och minimerar risken för översvämning inom området. Ökat flöde till det södra utloppet innebär att befintlig trumma behöver kompletteras med en ytterligare trumma för skyfall.