

DAGVATTENUTREDNING ASSBERG 3:2

DAGVATTENUTREDNING, ASSBERG 3:2, MARKS KOMMUN



DAGVATTENUTREDNING ASSBERG 3:2

Kund: Marks kommun

Organisation Sigma Civil

Projektansvarig: Didrik Almqvist
Upprättad av: Didrik Almqvist
Granskad av: Christer Andersson
Godkänd av: Fredrik Johnson

Projektnummer: 213083
Upprättad: 2024-10-07
Version: 2.0

Sammanfattning

Sigma Civil har på uppdrag av Marks kommun utfört en dagvattenutredning för del av Assberg 3:2. Detaljplanearbetet som föranleder dagvattenutredningen avser att skapa förutsättningar att kunna behålla befintliga byggnader samt att tillskapa en ny bilparkering.

Exploateringsområdet är uppmätt till cirka 0,57 hektar stort och ligger beläget intill Marks gymnasieskola mellan Kinna och Skene. Området är tätbebyggt och dess utformning består i dagsläget av fyra byggnader som idag är planstridiga, en jordkällare, asfalterad yta, cykelbana och grönområde. Exploateringsområdet har generellt en låg genomsläpplighet, men även medelhög genomsläpplighet har identifierats på ett mindre område i sydöstra delen av utredningsområdet. Jordarterna som utredningsområdet består av är glacial lera, samt ett parti av urberg.

Utredningsområdet sluttar mot syd och består av höjdnivåer som varierar mellan +59 och +61,5 meter över havet. Avrinningen från utredningsområdet sker till recipient Viskan.

Dimensionerat flöde är beräknat utifrån ett regn med 20-års återkomsttid, vilket ger ett regn på cirka 61,7 l/s innan exploatering och 79,9 l/s efter exploatering med en klimatfaktor på 1,25 som tillkommer.

Föroreningsberäkningar har gjorts före och efter exploatering. Efter exploatering föreslås fördröjning och rening av dagvattnet utföras genom anläggande av ett makadamdike. Utförda föroreningsberäkningar för utredningsområdet efter exploatering och med föreslagen dagvattenhantering visar att det inte anses finnas någon risk för försvårande för recipient Viskan att uppnå MKN, då samtliga föroreningshalter och föroreningsmängder minskar.

Ur skyfallsperspektiv förekommer viss problematik i utredningsområdets norra del som ligger intill Marks gymnasium. Lågpunkterna har en stående vattennivå lägre än 20 cm. Vid vattennivåer högre än 20 cm försvåras framkomlighet för räddningsfordon och utrymning från entréer. För att skydda befintliga och nya byggnader rekommenderas det att undvika att skapa instängda områden. Vidare bör byggnader placeras högt och gator lågt för att skyfallsvattnet ska avrinna via gator.

INNEHÅLL

1	INLEDNING.....	5
1.1	BAKGRUND	5
1.2	SYFTE OCH MÅL.....	5
2	DAGVATTENHANTERING	6
2.1	DAGVATTENPOLICY	6
2.2	DEFINITIONER	7
3	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	8
3.1	TOPOGRAFI	8
3.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	9
3.3	FÖRORENINGAR I MARK	10
3.4	INFILTRATIONSFÖRMÅGA	11
3.5	FLÖDESVÄGAR	12
3.6	RECIPIENT.....	13
3.7	DIKNINGSFÖRETAG.....	14
3.8	GRUNDEVATTEN	15
3.9	SKYDDAD NATUR.....	15
3.10	BEFINTLIGT VA	16
4	PLANERAD EXPLOATERING.....	17
5	FLÖDESBERÄKNINGAR.....	18
5.1	DIMENSIONERANDE FLÖDEN	18
5.2	FLÖDESBERÄKNING FÖR BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	18
5.3	FLÖDESBERÄKNING EFTER EXPLOATERING.....	20
5.4	ERFORDERLIG FÖRDRÖJNING	20
6	DAGVATTENHANTERING	21
6.1	UNDERJORDISKT AVSÄTTNINGSMAGASIN	21
6.2	MAKADAMDIKE	21
6.3	FÖRSLAG TILL DAGVATTENÅTGÄRD	22
7	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR.....	25
7.1	FÖRORENINGSBERÄKNING INNAN EXPLOATERING	25
7.2	FÖRORENINGSBERÄKNING EFTER EXPLOATERING	25

7.3	FÖRORENINGSBERÄKNING INNAN OCH EFTER EXPLOATERING.....	26
7.4	PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMER	27
8	SKYFALL.....	28
8.1	SKYFALL VID BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	29
8.2	PÅVERKAN NEDSTRÖMS OMRÅDEN	30
9	SLUTSATS.....	32
10	VIDARE UTREDNINGAR	33
11	REFERENSER.....	35

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Marks kommun har tagit fram en ny detaljplan för del av Assberg 3:2 som ligger i Skene, Marks kommun. Utbredningsområdet består i dagsläget av fyra byggnader som idag är planstridiga, en jordkällare, asfalterad yta, grönområde, cykelväg och Olsa Marjas väg. Området som undersöks i den här utredningen visas i figur 1 och omfattar enligt diskussion med beställaren inte Olsa Marjas väg. De byggnader som omfattas av det tillfälliga bygglovets planeras att bli permanenta, och en mindre parkering ska anläggas i nordöstra delen. Utöver dessa förändringar kommer utredningsområdet att bestå av samma utformning som i dagsläget. I utredningen ska utredningsområdets förutsättningar för dagvattenhantering beskrivas samt förslag för dagvattensystem ska undersökas. Utredningens beräkningar och förslag ska avse befintlig exploatering samt befintlig exploatering med parkering.



Figur 1- Utredningsområdets placering i förhållande till Kinna (Eniro, 2024).

1.2 SYFTE OCH MÅL

Syftet med utredningen är att undersöka dagvattensituationen för utredningsområdet under befintliga förhållanden samt efter exploatering, då byggnaderna blivit permanenta och en mindre parkering anlagts. Även en skyfallsundersökning kommer att utföras för utredningsområdet.

2 DAGVATTENHANTERING

- Dimensionerande regn beräknas med en återkomsttid av 20 år i dialog med beställaren.
- Risker för översvämning vid ett 100-årsregn ska undersökas och eventuella skyddsåtgärder ska säkerställas.
- En klimatfaktor på 1,25 används vid flödesberäkningar efter exploatering enligt dialog med beställaren.
- Den erforderliga fördröjningsvolymen beräknas utifrån att flödet inte får öka från utredningsområdet. Dagvatten från detaljplaneområdet ska fördröjas inom utredningsområdet. Anledningen till detta är att dagvattennätet med stor sannolikhet är underdimensionerat, detta har stämts av med beställaren.

2.1 DAGVATTENPOLICY

Strategier för dagvattenhantering i Marks kommun:



Figur 2- Strategier för dagvattenhantering i Marks kommun (Dagvattenpolicy Marks kommun).

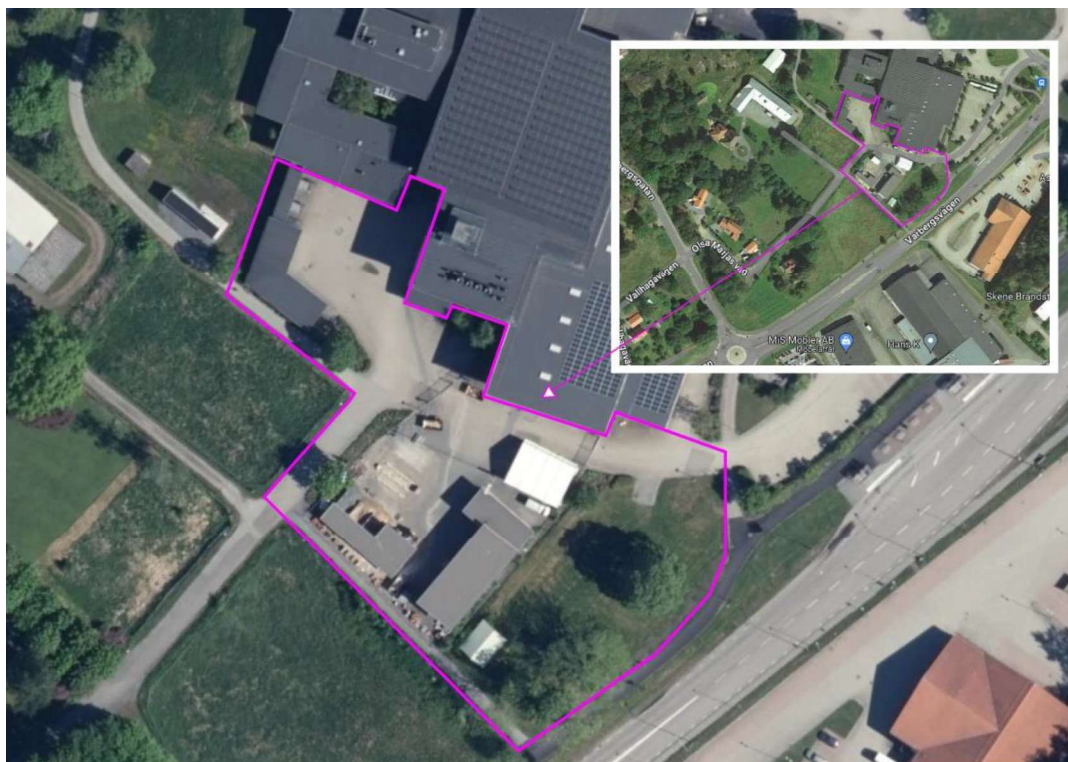
En åtgärdsplan har tagits fram som syftar till att komplettera handboken och de riktlinjer som är nämnda ovan. Åtgärdsplanen består av aktiviteter som Marks kommun har i uppdrag att utföra för att uppnå satta strategier och även fungera som ett komplement till handboken. Se figur 2 för nämnda strategier. För mer information gällande detta, se *Dagvattenpolicyn Marks kommun*. Andra rekommendationer som nämns i dagvattenpolicyn tar avstamp från P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering (Svenskt vatten, 2011).

2.2 DEFINITIONER

Avrinning	Den delen av nederbörden, regn eller snösmältning, som rinner av till sjöar och vattendrag. Man skiljer på ytavrinning, där vattnet rinner av på markytan, och avrinning som sker via grundvattnet.
Avrinningsområde	Ett avrinningsområde är det landområde som samlar upp dagvatten och avleder det till en bestämd punkt.
Avrinningsvägar för skyfall	Avrinningsvägar för skyfall är lågstråk där skyfall avrinner när ledningsnätets kapacitet överskrids.
Dagvatten	Dagvatten är tillfälligt ytligt förekommande regn-, smält eller framträngande grundvatten som avrinner på markytan och som tas om hand i dagvattensystem.
Lågpunkter	En lågpunkt är ett område där marken ligger lägre än omgivande mark. Lågpunkter är riskområden för skyfall.
Naturmark	Med naturmark avses avrinningsområde med en liten andel hårdgjorda ytor.
Skyfall	Skyfall är större mängder regn på kort tid vilket inte kan hanteras med dagvattenledningar.
Återkomsttid	Begreppet återkomsttid visar på säkerhetsnivån för att en viss händelse ska inträffa. Ju längre återkomsttid vi väljer desto mer sällan kommer händelsen att inträffa.
100-års regn	Regn som statistiskt inträffar i genomsnitt en gång under 100 år, det vill säga ett regn med återkomsttid 100 år.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

Utredningsområdet ligger beläget i Marks kommun, där centralorten Kinna är ihopväxt med Skene och Örby. Fastigheten som undersöks är del av Assberg 3:2 som gränsar till Varbergsvägen i öst, Assbergsgatan i väst och Marks gymnasieskola i norr. Utredningsområdet består i dagssläget av fyra byggnader som idag är planstridiga, en jordkällare, asfalterad yta, grönområde och cykelväg. Se figur 3.



Figur 3- Utredningsområdets läge är markerat med rosa linjer (Google Maps, 2024).

3.1 TOPOGRAFI

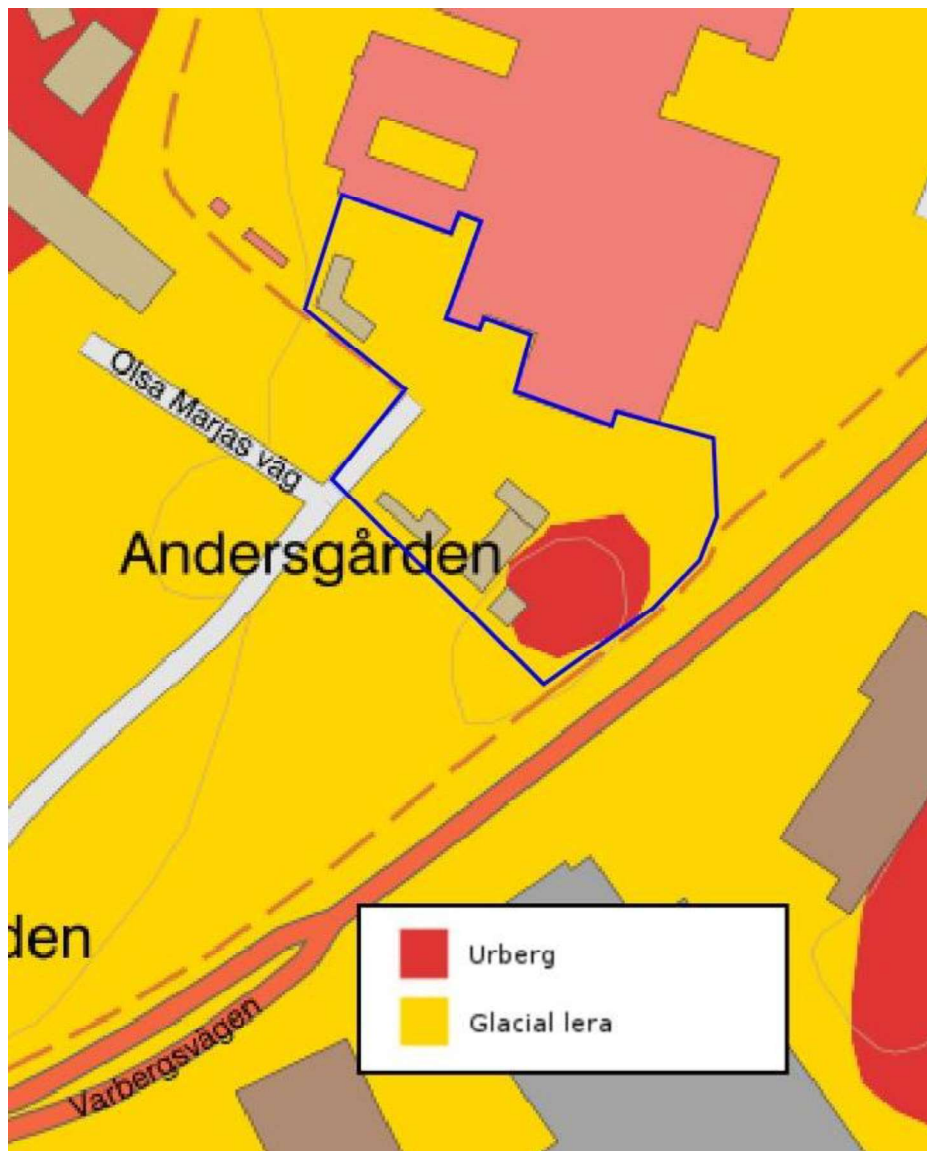
Utredningsområdets marklutningar visas i figur 4. Det noteras att utredningsområdet är relativt flackt med viss sluttning mot söder. Höjdnivåerna för utredningsområdet varierar från +59 till +60,5 meter över havet. I utredningsområdets sydöstra del återfinns en topp som har en maximal höjd på 62,8 meter över havet. Om och hur en framtida exploatering skulle påverka lutningen är för nuläget okänt. Ett utklipp från SCALGO Lives höjdkarta presenteras nedan.



Figur 4- Ett utdrag ut SCALGO Lives topografiska karta. Rosa linjer markerar utredningsområdet (SCALGO Live, 2024).

3.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

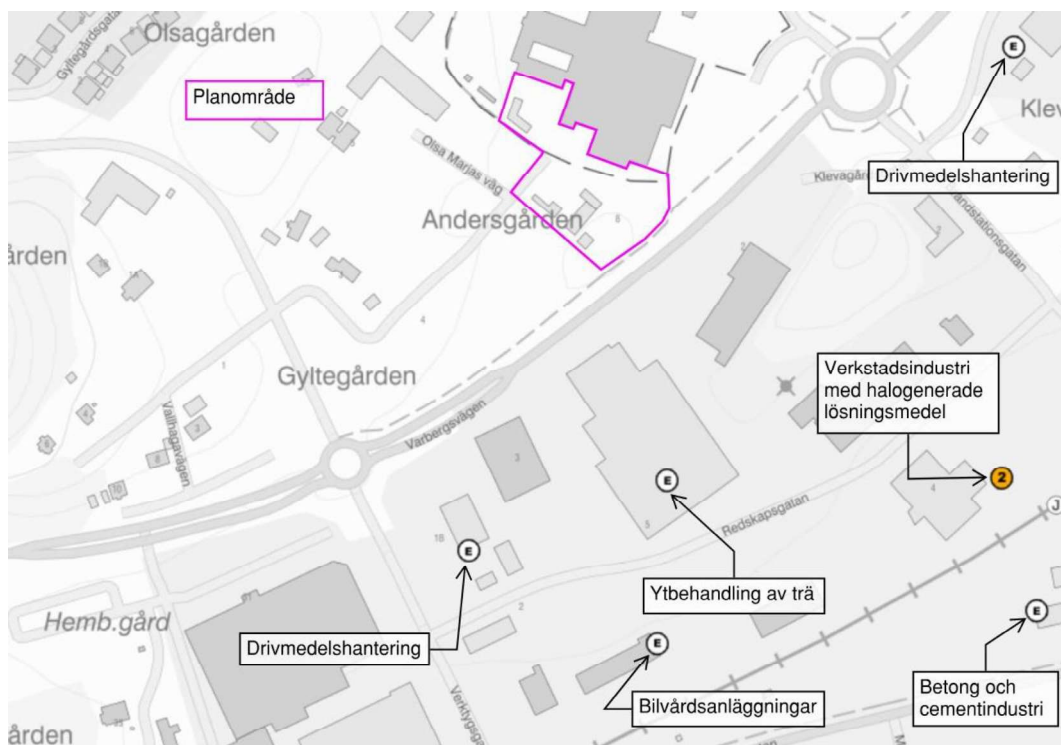
De geologiska förutsättningarna för utredningsområdet studeras översiktligt för att ge stöd i en bedömning av påverkan på dagvattensituationen och infiltrationsförmågan i marken. Enligt SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) består merparten av den underliggande marken av glacial lera. I nordöstra delen av utredningsområdet noteras ett parti av urberg där en höjdpunkt har noterats. Se figur 5.



Figur 5- Jordlager inom utredningsområdet består av urberg och glacial lera. Utredningsområdets gräns syns i mörkblått (SGU, 2024).

3.3 FÖRORENINGAR I MARK

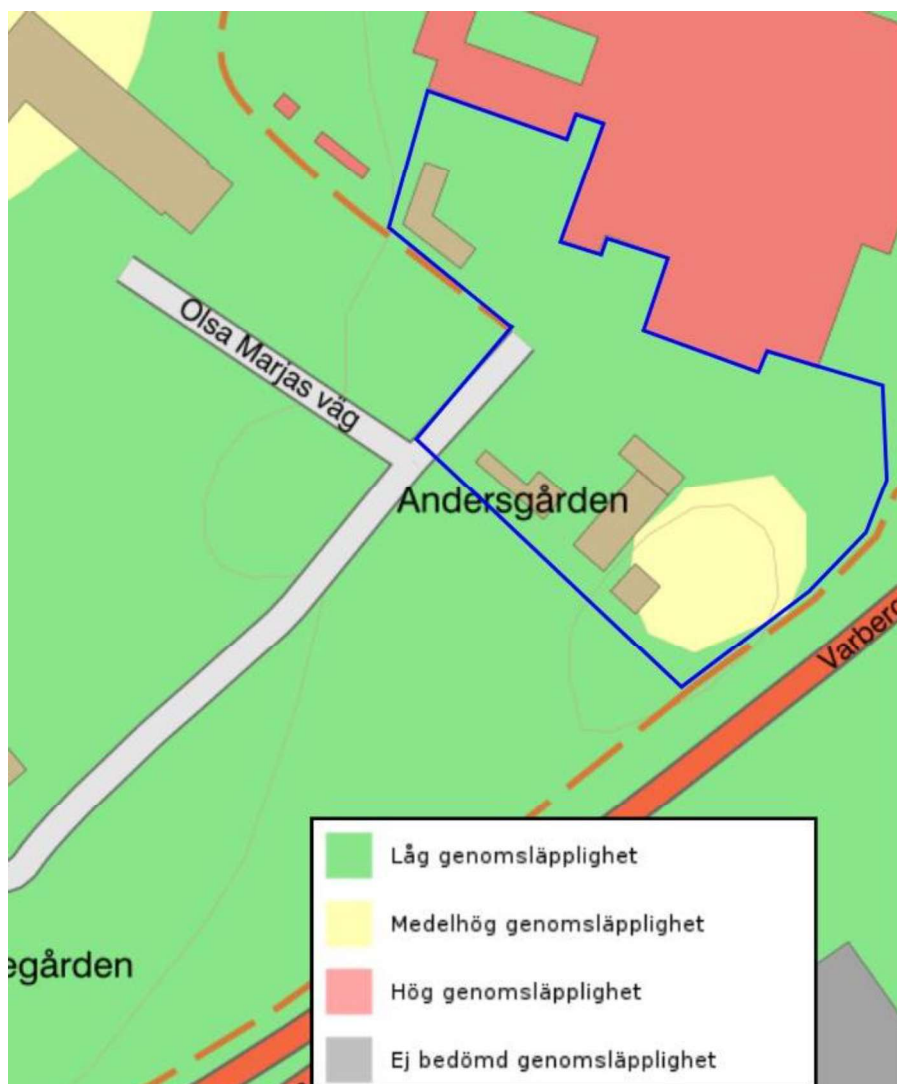
Länsstyrelsens EBH-karta har använts för att analysera föroreningar i mark. Enligt denna är utredningsområdet inte riskklassat avseende föroreningar i marken. Utanför utredningsområdet har flertal industrier med potentiellt förorenad mark identifierats. Följande industrier bedriver verksamhet inom drivmedelshandtering, ytbehandling av trä, bilvård, verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel samt betong och cementindustri. Se figur 6.



Figur 6- Utredningsområdet är inringat i rosa. Se förorenade områden som har identifierats utanför utredningsområdet (EBH-kartan, 2024).

3.4 INFILTRATIONSFÖRMÅGA

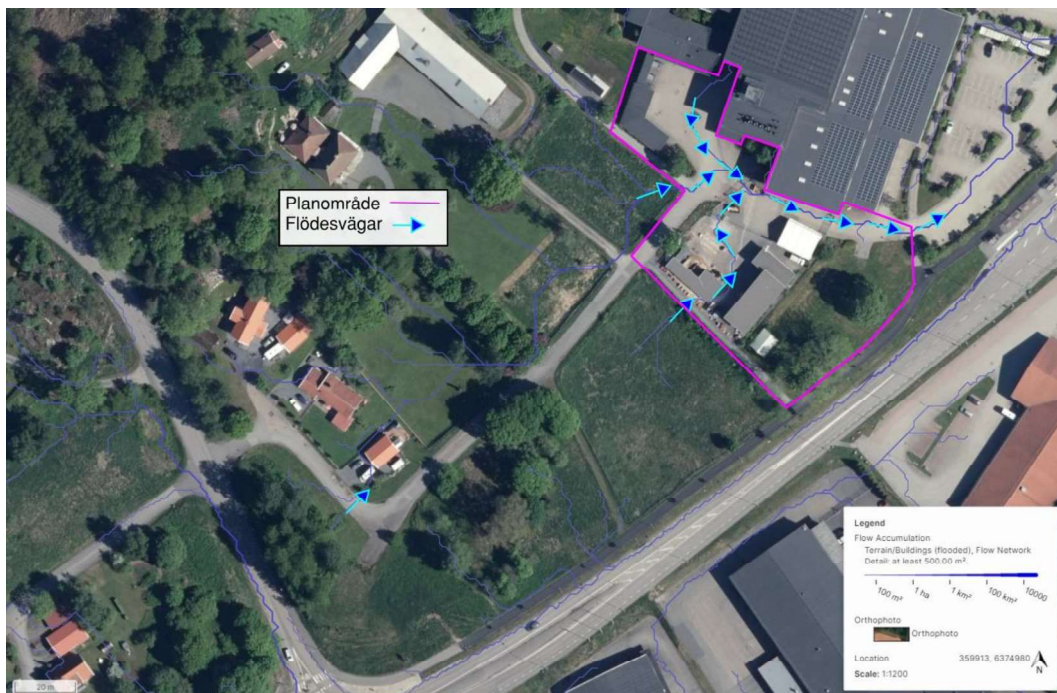
Vid bedömning av utredningsområdets förmåga att infiltrera dagvatten i marken har SGU:s kartvisare använts. Genomsläppligheten beror på vad underliggande jordlagren består av. Figur 7 visar på att utredningsområdet generellt har en låg genomsläpplighet. Däremot skymtas medelhög genomsläpplighet i sydöstra delen av utredningsområdet.



Figur 7- Genomsläppligheten för utredningsområdet. Utredningsområdet är inringat i blått (SGU, 2024).

3.5 FLÖDESVÄGAR

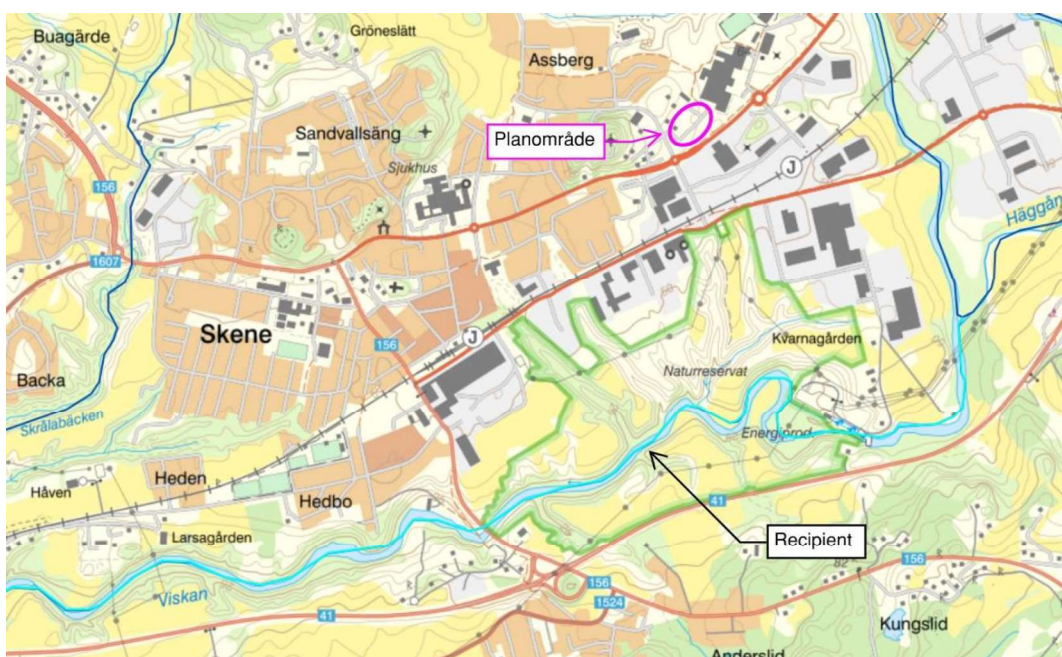
I figur 8 redovisas utredningsområdets avrinningsvägar som visar att dagvattnet avleds nordöst.



Figur 8- Dagvattnet inom utredningsområdet sker mot nordöst (SCALGO Live, 2024).

3.6 RECIPIENT

Utredningsområdet avrinner till recipient Viskan som ligger placerat till söder om utredningsområdet. Se figur 9. Recipientens kemiska och ekologiska status är beskriven i tabell 1.



Figur 9- Utredningsområdets lokalisering i förhållande till recipient (VISS, 2024).

Tabell 1- Recipientens ekologiska och kemiska status (VISS, 2024).

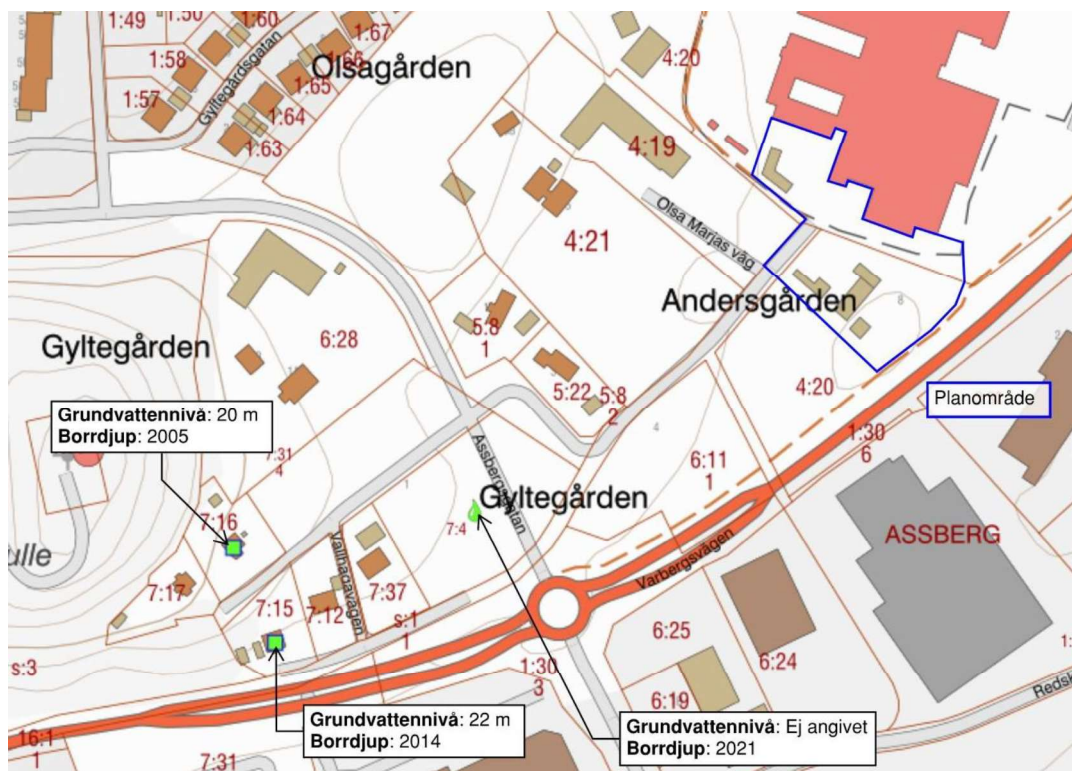
Viskan (Från Häggån till Slottsån- SE105000)	Ekologisk status	Kemisk status
Miljö kvalitetsnorm	God ekologisk status 2039.	God kemisk ytvattenstatus. Undantag; mindre stränga krav gällande bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.
Statusklassning	Måttlig status. Fisk är klassad som måttlig status då deras vandringsmöjligheter är begränsade. Vattenkvaliteten är bedömt som god, vilket indikeras av bottenfauna och näringsämnena. Jämfört med förra cykeln, har vattenförekomsten försämrats med en klass, vilket visas kvalitetsfaktorn fisk.	Uppnår ej god status. Vattenförekomsten bedöms uppnå ej god med avseende på prioriterade ämnen som bromerad difenyleter, kvicksilver, kvicksilverföreningar och PFOS.
Påverkningskällor	Faktorer som har en betydande påverkan på status för recipient är punktkällor (förorenade områden), diffusa källor (atmosfärisk deposition), förändring av konnektivitet genom dammar/barriärer/ slussar och förändring av morfologiskt tillstånd för jordbruket.	

3.7 DIKNINGSFÖRETAG

Det finns inget dikningsföretag i närheten av utredningsområdet som påverkas av exploateringen (Vattenarkivet Länsstyrelsen, 2024).

3.8 GRUNDVATTEN

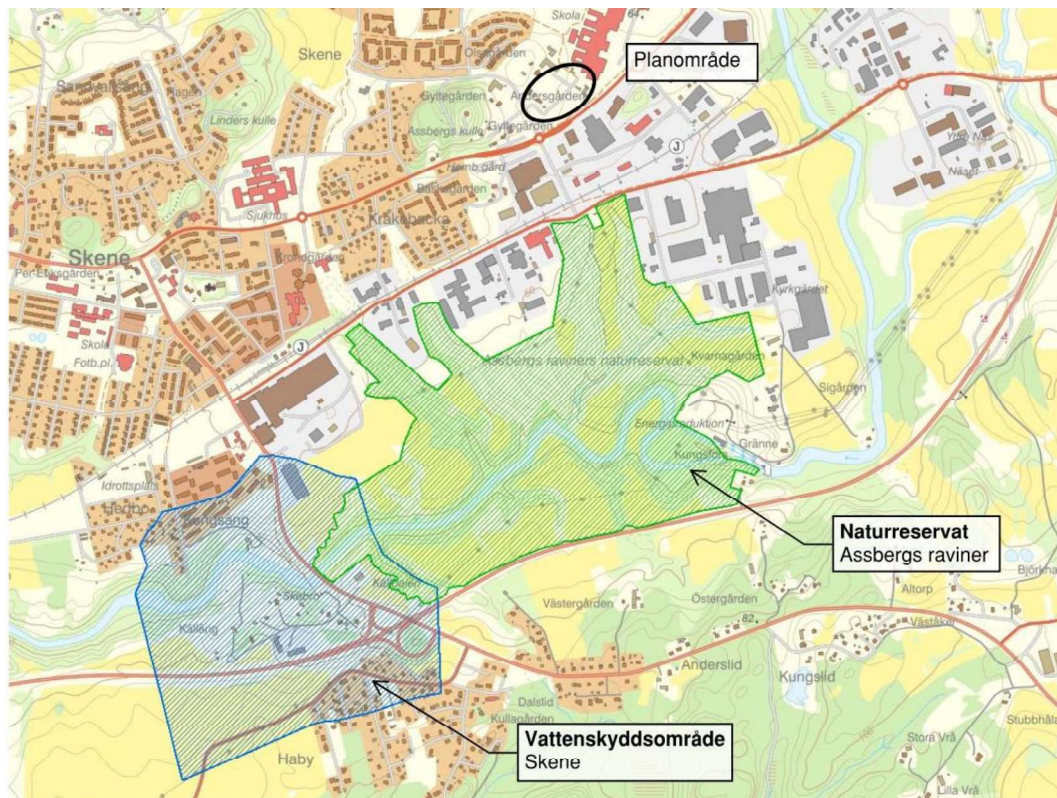
I figur 10 visas uppgifter om uppmätta grundvattennivåer som ligger belägna strax utanför utredningsområdet. Mätpunkterna visar på grundvattennivåer om 20 respektive 22 meter under markytan. Inom utredningsområdet saknas uppgifter om grundvatten.



Figur 10- Uppmätta grundvattennivåer utanför utredningsområdet (SGU, 2024).

3.9 SKYDDAD NATUR

I figur 11 visas utredningsområdets placering i förhållande till områden med skyddad natur. Enligt Naturvårdsverkets karta har två områden identifierats till söder om utredningsområdet. Ett naturreservat och ett vattenskyddsområde har observerats.



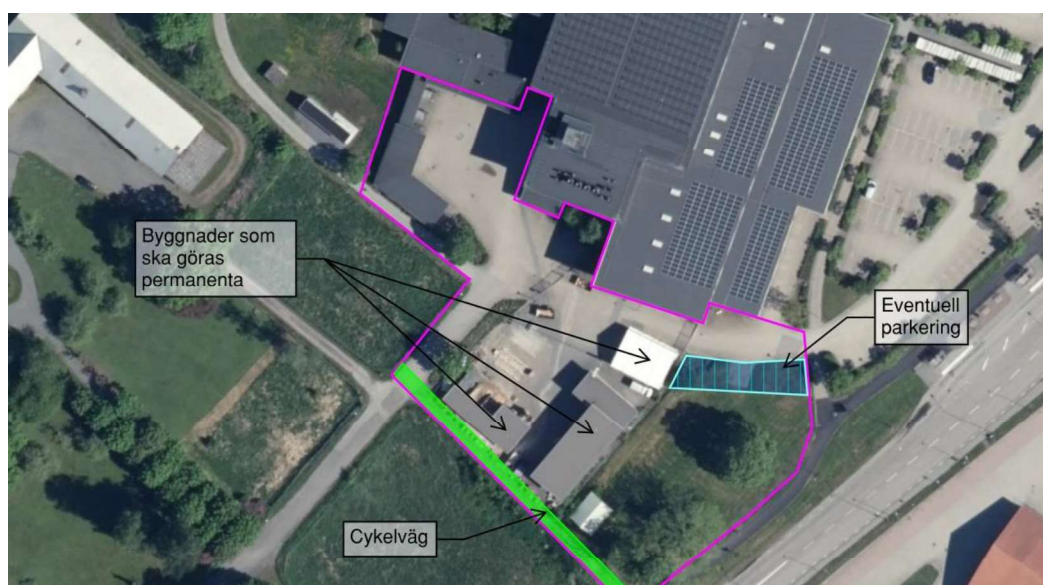
Figur 11- Utredningsområdets lokalisering i förhållande till naturservatet och vattenskyddsområdet (Naturvårdsverket, 2024).

3.10 BEFINTLIGT VA

I utredningsområdets centrala del har dricks-, spill- och dagvattenledningar identifierats. Av sekretesskäl beskrivs deras lägen inom och runtomkring utredningsområdet inte i den här utredningen.

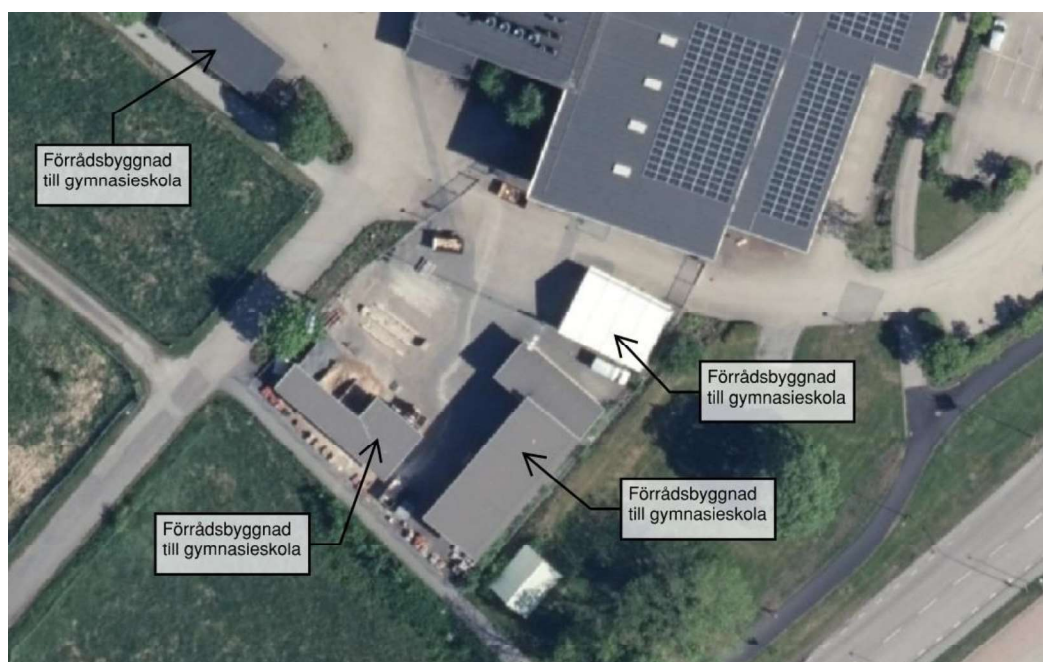
4 PLANERAD EXPLOATERING

I figur 12 redovisas den exploatering som utredningen utgår från. Utredningsområdets utformning förväntas inte ändras mer än att de tillfälliga byggnaderna blir permanenta samt att en mindre parkering utformas i nordöstra delen av utredningsområdet.



Figur 12- Preliminär situationsplan av exploateringen som innebär att tillfälliga byggnader görs permanenta och att en mindre parkering anläggs i nordöstra delen.

Se figur 13 för byggnadernas användningsområden som ska nyttjas som förråd åt gymnasieskolan.



Figur 13- Tillfälliga byggnader som föreslås bli permanenta.

5 FLÖDESBERÄKNINGAR

Dimensionerat flöde har beräknats för utredningsområdet innan och efter exploatering. Beräkning av flödet görs genom den rationella metoden (Svenskt Vatten P110, 2019).

Rationella metoden

$$q_{dim} = A * \varphi * i(t_r) * kf$$

q_{dim} = dimensionerat flödet (l/s)

A = Avrinningsområdets area, (ha)

φ = Avrinningskoefficient, (-)

$i(t_r)$ = Dimensionerande regnintensitet, (l/s ha)

kf = Klimatfaktor, (-)

5.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Vid beräkning av dimensionerat flöde har följande parametrar antagits och följts:

- Beräkning av dimensionerat regn sker i enlighet med Svenskt Vatten P110.
- Regnintensitet har bestämts utifrån Svenskt Vatten P110.
- Återkomsttiden är satt till 20 år.
- Befintliga flöden beräknas utan klimatfaktor.
- Flöden efter exploatering beräknas med klimatfaktor 1,25 enligt Svenskt Vatten P110 avsnitt 1.8.3 "Bedömning av ökad nederbörd fram till år 2100".

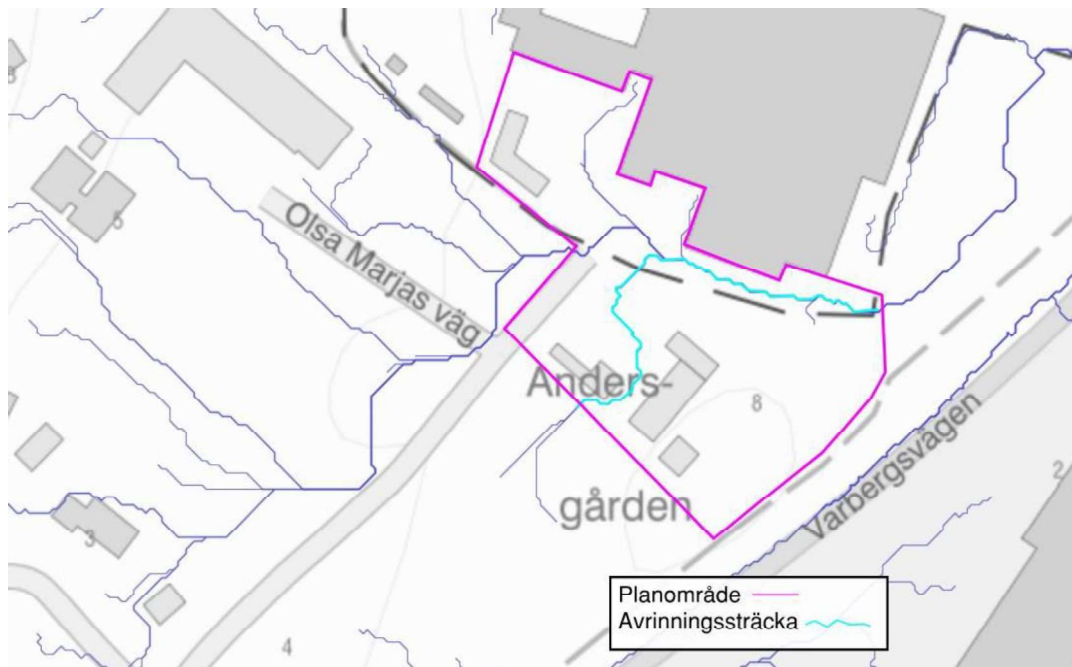
5.2 FLÖDESBERÄKNING FÖR BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Det totala planområdets area är uppmätt till 0,7 ha stort. Olsa Marjas väg, belägen i planområdets västra del, ska enligt diskussion med beställaren inte ingå i den här dagvattenutredningen, därför blir själva utredningsområdet något mindre än planområdet och har en uppmätt area av 0,573 ha. Det är utredningsområdets area som kommer att användas i följande beräkningar för dimensionerat flöde innan och efter exploatering. I tabell 2 redovisas utredningsområdets ytfördelning, area, avrinningskoefficient och reducerad area.

Tabell 2- Utredningsområdets ytfördelning, area, avrinningskoefficient och reducerad area.

Ytfördelning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area (ha)
Area tak	0,077	0,9	0,069
Area asfalt	0,299	0,8	0,239
Area grönområde	0,197	0,1	0,019
Area totalt	0,573	0,573	0,328

Den avrinningssträcka som bidrar till längst varaktighet är uppmätt till 121,74 meter (se figur 14).



Figur 14- Utredningsområdet är markerat i rosa och avrinningssträckan som ger längs varaktighet illustreras i blått (SCALGO Live, 2024).

Varaktigheten undersöks för att se tiden som ett regntillfälle behöver för att bidra med dagvattenavrinning för hela utredningsområdet. Varaktigheten beräknas till cirka 20 minuter utifrån att utredningsområdets dagvatten avrinner ytligt med en avrinningshastighet på 0,1 m/s.

Avrinningstyp	Uppmätt avrinning, m	Avrinningshastighet, m/s	Avrinningstid, min
Ytlig avrinning på mark	121,74	0,1	20,29

Regnintensiteten har beräknats genom följande formel i enlighet med Svenskt Vattens publikation *Avledning av dag-, drän och spillvatten (2018)*.

$$i(t_r) = 190 * \sqrt[3]{T} * \frac{\ln(t_r)}{t_r^{0,98}} + 2$$

Ett regn med en varaktighet på 20 minuter och en återkomsttid på 20 år, har en intensitet på 188 l/s, enligt Svenskt Vatten P110.

Det dimensionerande flödet har beräknats nedan. Notera att klimatfaktorn är satt till 1,0 för utredningsområdet i dagens befintliga utformning.

$$q_{d \text{ dim}} = A * \varphi * i(t_r) * k_f = 0,573 * 0,573 * 188 * 1,0 = 61,72 \text{ l/s}$$

5.3 FLÖDESBERÄKNING EFTER EXPLOATERING

Vid beräkning av flöden efter exploatering, kommer utredningsområdet att ha snarlik utformning som innan exploatering. Det som skiljer utredningsområdet åt är de temporära byggnaderna som ska bli permanenta samt att den mindre parkeringen tillkommer i nordöstra delen. Parkeringen är uppskattad till en yta på 170 m² vilket gör att grönområdet minskar något. Även en klimatfaktor på 1,25 tillkommer i beräkning av det dimensionerande flödet. Se tabell 3 och beräkning av flödet nedanför.

Tabell 3- Utredningsområdets ytfördelning, area, avrinningskoefficient och reducerad area efter byggnader har blivit permanenta.

Ytfördelning	Area (ha)	Avrinningskoefficient	Reducerad area
Area tak	0,077	0,9	0,069
Area asfalt	0,316	0,8	0,253
Area grönområde	0,180	0,1	0,018
Area totalt	0,573	0,594	0,340

$$q_{d \text{ dim}} = A * \varphi * i(t_r) * kf = 0,573 * 0,594 * 188 * 1,25 = 79,95 \text{ l/s}$$

5.4 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNING

Dagvattenfördröjningen inom utredningsområdet föreslås utformas så att ingen flödesökning från utredningsområdet ska ske som resultat av den planerade exploateringen eller framtida klimatförändringar. Anledningen till detta är att dagvattennätet nedströms planområdet med stor sannolikhet är underdimensionerat och med den föreslagna utformningen för dagvattenfördröjning undviker man att öka belastningen på ett redan potentiellt underdimensionerat ledningsnät.

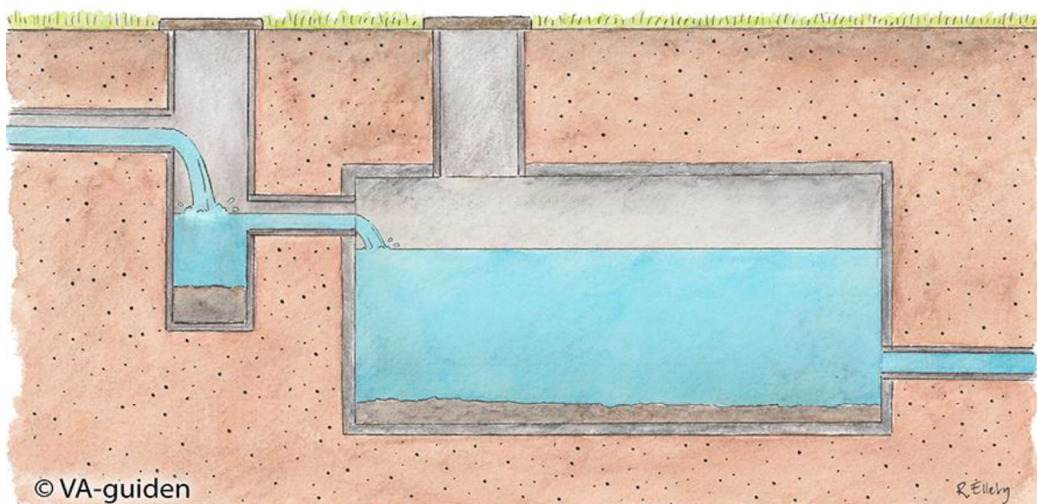
Den erforderliga fördröjningsvolymen är beräknad till cirka 36,1 m³ utifrån att flödet inte får öka från utredningsområdet. En anledning till att flödet ökar efter exploatering är att en klimatfaktor på 1,25 tillkommer. Den asfalterade parkeringsytan på 170 m² bidrar minimalt till flödesökningen då viss grönyta försvinner. Klimatfaktorn medför att flödet ökar med 15,4 l/s medan parkeringen bidrar till en ökning på 2,8 l/s. Utifrån detta resonemang kommer flödet öka oavsett om parkeringen tillkommer eller inte, då klimatfaktor vägs in utifrån de framtida globala utsläppen som ökar.

6 DAGVATTENHANTERING

Dagvatten kan omhändertas på flera sätt. De parametrarna som vägs in vid val av dagvattenlösning är utredningsområdets förutsättningar, mängden vatten som behöver fördröjas samt ekonomiska möjligheter. I följande kapitel redovisas två typer av dagvattenhantering.

6.1 UNDERJORDISKT AVSÄTTNINGSMAGASIN

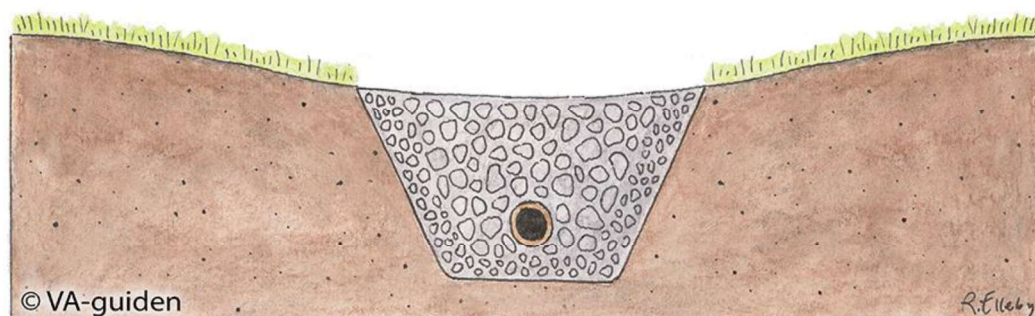
Ett underjordiskt avsättningsmagasin har en tät botten som både kan vara ihåligt eller fyllt av poröst material. Dagvattnet leds in till magasinet genom brunn eller ledning samt renas och fördröjs genom sedimentering. Avsättningsmagasin är relativt kostsamt att anlägga och brukar vara ett lämpligt alternativ då det råder platsbrist för en öppen dagvattenlösning ovanför mark eller då dagvattnet inte anses vara lämpligt att perkolera ner till grundvattnet. Se figur 15.



Figur 15- Illustration över ett underjordiskt avsättningsmagasin (VA- guiden, 2024).

6.2 MAKADAMDIKE

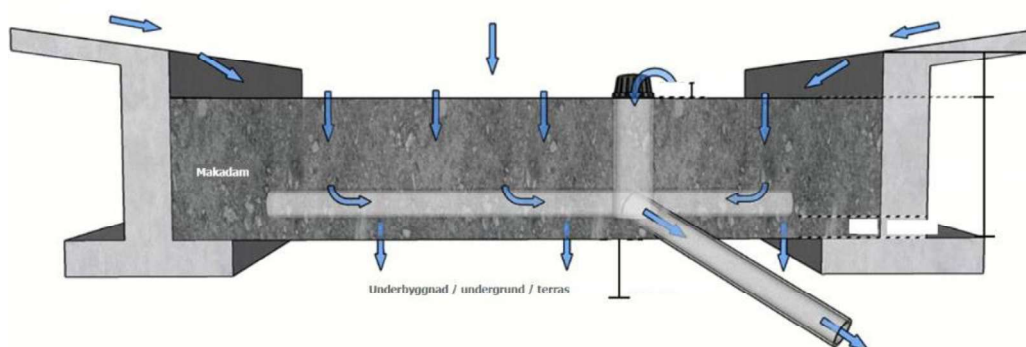
Makadamdiken är fyllda med sorterad och krossad sten och har ett dräneringsrör i botten som ansluter till dagvattennätet. Makadamdiken avleder, fördröjer och renar dagvatten. Dikesbotten kan vara öppen eller tät, beroende på infiltrationsmöjligheterna till den underliggande marken. Makadamdiken placeras vanligen där dagvatten har behov av att avledas från en väg/ gata. Det kan även fungera som ett försedimenteringssteg till en ytterligare dagvattenanläggning. Se figur 16.



Figur 16- Illustration över ett makadamdike (VA-guiden, 2024).

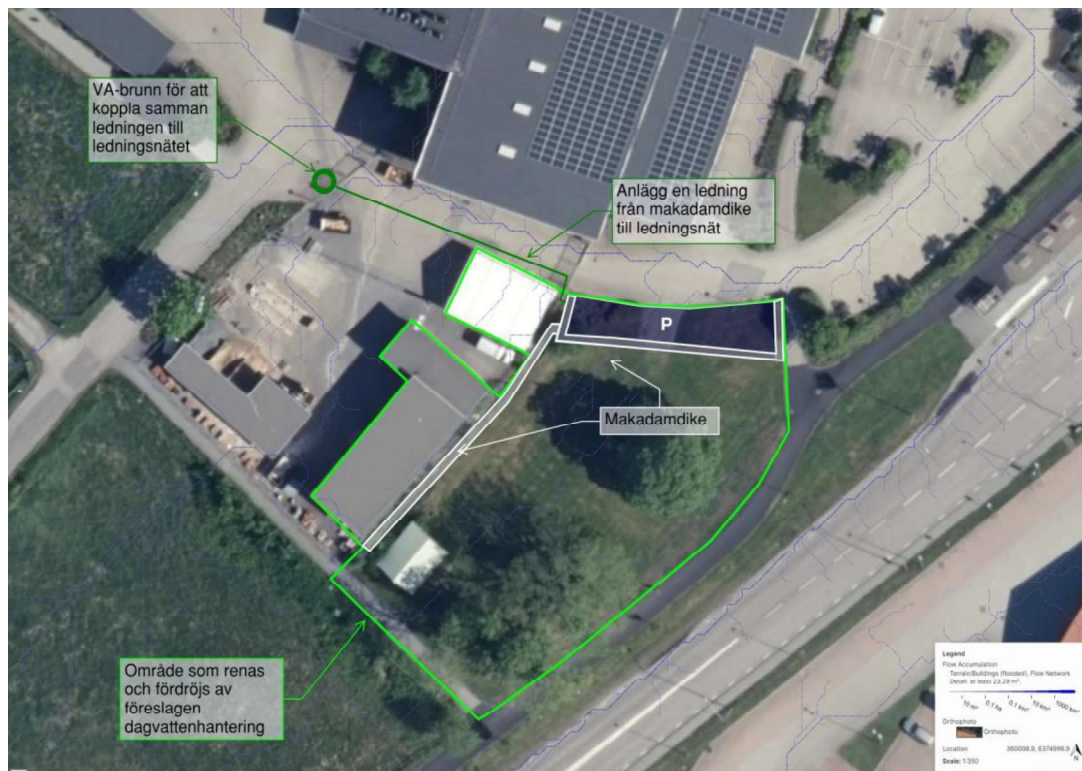
6.3 FÖRSLAG TILL DAGVATTENÅTGÄRD

Som förslag till att omhänderta 36,1 m³ vatten, föreslås ett makadamdike att anläggas med en total area på 90 m². Makadamdiken fungerar som öppen dagvattenhantering, vilket är något som förespråkas i Mark Kommuns dagvattenpolicy. Se figur 17 för skiss av makadamdike.



Figur 17- En exempelskiss på makadamdike (StormTac, 2024).

Makadamdiket föreslås placeras i nordöstra delen av utredningsområdet längst med parkeringen, vilket delvis beror på att föroreningar uppkommer från parkeringsytor. Vidare föreslås anläggning av ett dike längst med byggnaderna som ligger till väster om den stora gräsytan, för att rena dagvattnet som kommer från takytan. Från makadamdiket vid parkeringen föreslås en ledning dras som kan kopplas till det befintliga dagvattennätet genom en dagvattenbrunn. I samband med detta så bör det undersökas vilket djup som dagvattennätet ligger på inom utredningsområdet. Se figur 18 för illustration av föreslagen dagvattenhantering och figur 19 för området som kommer renas genom makadamdiket.



Figur 18- Föreslagen dagvattenhantering inom utredningsområdet (SCALGO Live, 2024).



Figur 19- Området som renas genom föreslagen dagvattenhantering (SCALGO Live, 2024).

I dagsläget består den nordöstra delen av gräsyta och ett mindre parti asfalt. Se figur 20 för befintlig utformning där placering av parkering och makadamdike är föreslaget.



Figur 20-Makadamdiket föreslås att anläggas runt parkeringen som ska anläggas samt längst sidan på byggnaderna intill.

Även om parkeringen inte uppförs föreslås att en yta avsätts för dagvattenfördröjning inom grönområdet. För att försäkra att fördröjning sker och belastningen på dagvattennätet nedströms utredningsområdet således inte ökar föreslås att en planbestämmelse upprättas som säger att ytan ska användas för dagvattenfördröjning. Se mer om detta i kapitel 10 - *Vidare Utredningar*.

7 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med StormTac v.24.2.1. I StormTac finns resultat från samlad forskning gällande vilka typer av dagvattenföroreningar som uppkommer vid olika markanvändningar. StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningsituationen före och efter ombyggnad kan se ut. Hur stor den faktiska reningseffekten blir är beroende av hur varje enskild reningsanläggning utformas och förutsättningarna som finns på platsen. Variationer såväl till det bättre som sämre kommer även att finnas för olika ämnen och vid olika årstider. I denna dagvattenutredning används en årsmedelnederbörd på 1147,29 mm.

7.1 FÖRORENINGSBERÄKNING INNAN EXPLOATERING

I tabell 4 visas beräkning av föroreningshalter och föroreningsmängder innan exploatering med klimatfaktorn 1,0.

Tabell 4- Föroreningshalter och föroreningsmängder i utredningsområdets befintliga förhållande (Stormtac, 2024).

Ämne	Föroreningshalter (µg/l) före exploatering (StormTac)	Föroreningsmängder (kg/år) före exploatering (StormTac)
P- Fosfor	250	1,2
N- Kväve	1600	7,7
Pb- Bly	12	0,059
Cu- Koppar	22	0,11
Zn- Zink	84	0,42
Cd- Kadmium	0,54	0,0027
Cr- Krom	9,5	0,048
Ni- Nickel	8,0	0,040
Hg- Kviksilver	0,026	0,00013
SS- Suspenderande partiklar	57 000	280
Olja	560	2,8
Bap- Bens(a)pyren	0,040	0,00020

7.2 FÖRORENINGSBERÄKNING EFTER EXPLOATERING

I tabell 5 visas beräkning av föroreningshalter och föroreningsmängder efter exploatering med rening av makadamdike och med en klimatfaktor på 1,25 inräknad.

Tabell 5- Föroreningshalter och föroreningsmängder efter exploatering med rening av makadamdike. Klimatfaktor är inräknat (Stormtac, 2024).

Ämne	Föroreningshalter (µg/l) efter exploatering med rening av makadamdike (StormTac)	Föroreningsmängder (kg/år) efter exploatering med rening av makadamdike (StormTac)
P- Fosfor	210	1,0
N- Kväve	1200	6,1
Pb- Bly	9,5	0,047
Cu- Koppar	18	0,090
Zn- Zink	65	0,32
Cd- Kadmium	0,45	0,22
Cr- Krom	7,8	0,038
Ni- Nickel	6,3	0,031
Hg- Kviksilver	0,021	0,00011
SS- Suspendande partiklar	45 000	220
Olja	440	2,2
Bap- Bens(a)pyren	0,033	0,00016

7.3 FÖRORENINGSBERÄKNING INNAN OCH EFTER EXPLOATERING

Efter undersökning av föroreningssituationen för utredningsområdet före samt efter exploatering med rening av makadamdike, bedöms inga föroreningsmängder eller föroreningshalter att öka efter exploatering, förutsatt att föreslagen dagvattenhantering vidtas. I tabell 6 redovisas resultatet av föroreningshalter och föroreningsmängder innan och efter exploatering med rening av makadamdike.

Tabell 6- Jämförelse av föroreningssituationen innan och efter exploatering (Stormtac, 2024).

Ämne	Föroreningshalter (µg/l)		Föroreningsmängder (kg/år)	
	Före exploatering	Efter exploatering med rening av makadamdike	Före exploatering	Efter exploatering med rening av makadamdike
Fosfor	250	210	1,2	1,0
Kväve	1600	1200	7,7	6,1
Bly	12	9,5	0,059	0,047
Koppar	22	18	0,11	0,090
Zink	84	65	0,42	0,32
Kadmium	0,54	0,45	0,0027	0,22
Krom	9,5	7,8	0,048	0,038
Nickel	8,0	6,3	0,040	0,031
Kviksilver	0,026	0,021	0,00013	0,00011
Suspenderande partiklar	57 000	45 000	280	220
Olja	560	440	2,8	2,2
Bens(a)pyren	0,040	0,033	0,00020	0,00016

7.4 PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMER

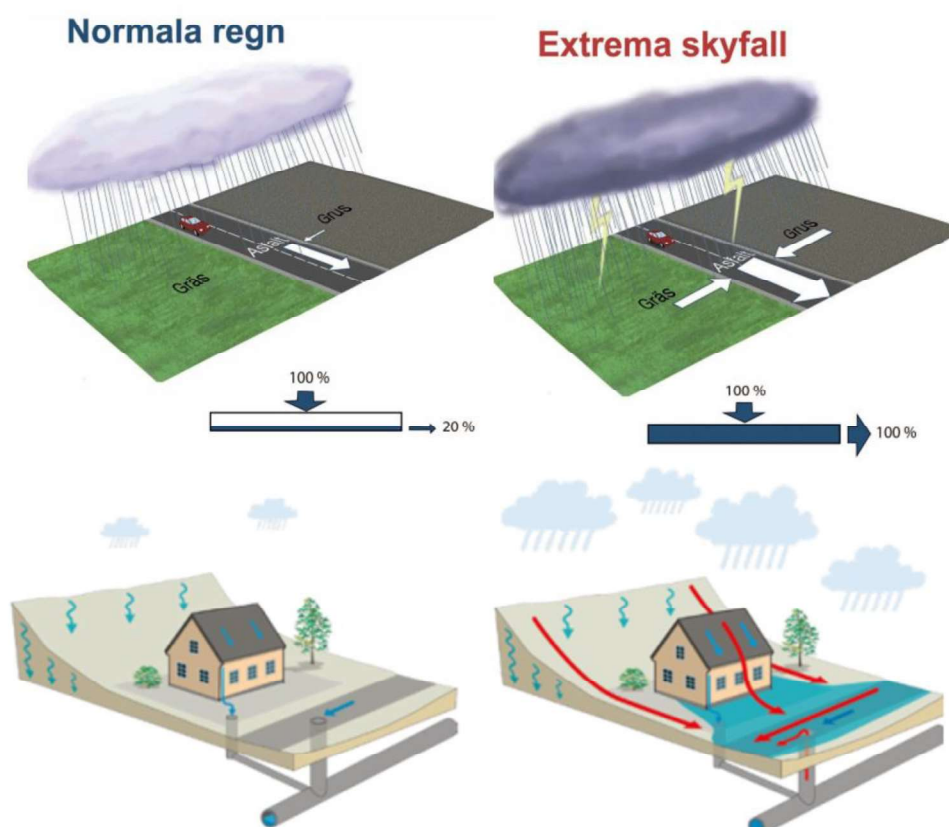
Efter utförda föroreningsberäkningar kan det noteras att samtliga föroreningshalter och föroreningsmängder minskar efter exploatering med rening av makadamdike, i jämförelse med innan exploatering. I nuläget beskrivs den ekologiska statusen som måttlig för recipient Viskan och den kemiska statusen som inte god. Ur föroreningssituationen är det kvicksilver, kvicksilverföreningar och PFOS som är problematiskt för Viskan. Resultatet från föroreningsberäkningarna visar att mängden (kg/år) kvicksilver minskar från 0,00012 till 0,00011 kg/år efter exploatering.

Vidare kan det resoneras om utspädningseffekten där Viskan är en 142 kilometer lång å som avvattnar 2200 000000 m². Utredningsområdet är uppskattat till cirka 5729 m², vilket utgör 0,00000260 % av recipients area. Med detta som resonemang kan slutsatsen dras att ingen större påverkan på MKN sker för recipient då inga föroreningshalter eller föroreningsmängder ökar efter exploatering med föreslagen dagvattenhantering.

8 SKYFALL

Skyfallsutredningen utgår från ett skyfall med en återkomsttid på 100 år, vilket innebär ett regntillfälle med en så pass hög intensitet att det statistiskt sett enbart förekommer en gång per 100 år. Vid ett skyfall ökar regnets intensitet som leder till att dagvattensystemens belastning ökar. Vid skyfall riskerar diken och trummor att gå fulla och sekundära avrinningsvägar kan uppstå. Vid korta häftiga regn avrinner dagvatten i högre grad på markytan och vid längre regn mättas hålligheterna i marken, vilket i båda fallen ger upphov till en högre avrinningsfaktor.

I praktiken medför ett fullt dagvattensystem att avrinningen av regnöverskott sker på markytan, som vidare leder till att ytor med stående vatten och översvämning. Marken som är planerad för ny bebyggelse ska vid stora regnhändelser inte få vatten ståendes intill byggnad som kan skapa problematik för utrymning från byggnader. Vägar och gator bör inte ha stående vatten över 0,2 meter för att försvåra framkomligheten för räddningsfordon att kunna ta sig fram (Göteborgs Stad, Stadsbyggnadskontoret, 2019).



Figur 21- Redovisning av vattnets transportvägar vid ett normalt regn (till vänster) respektive skyfall (till höger) (Svenskt vatten, 2018).

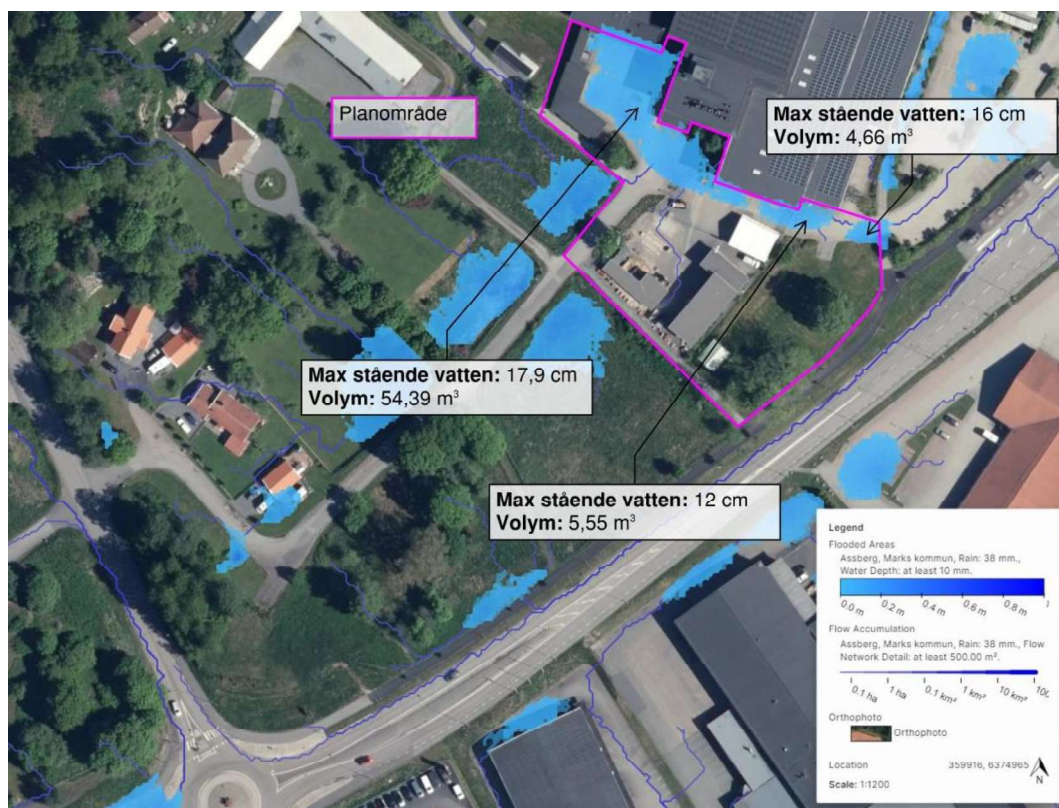
8.1 SKYFALL VID BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

I figur 22 redovisas skyfallssituationen för utredningsområdet som analyseras utifrån ett 100 års regn med 10 minuter varaktighet och en klimatfaktor på 1,3. Områden i grönt visar stående vatten med ett djup upp till 20 cm, områden i gult visar stående vatten på ett djup mellan 20–50 cm samt områden i rött visar stående vatten med djup som överskrider 50 cm. I utredningsområdet finns viss skyfallsproblematik i den norra och nordöstra delen, där den stående vattennivån har ett djup mindre än 20 cm.



Figur 22- Skyfallssituationen för utredningsområdet (SCALGO Live, 2024).

I figur 23 har tre lågpunkter identifierats inom utredningsområdet. Tre lågpunkter hittas i utredningsområdets östra del. Den nordligaste lågpunkten har en vattenvolym på 54,39 m³ och ett max stående vatten på cirka 18 cm. Till öster om denna lågpunkt finns en vattenansamling på 5,55 m³ med en stående vattennivå på 12 cm. Ytterligare en lågpunkt identifieras med en volym på 4,66 m³ och en stående vattennivå på 16 cm.

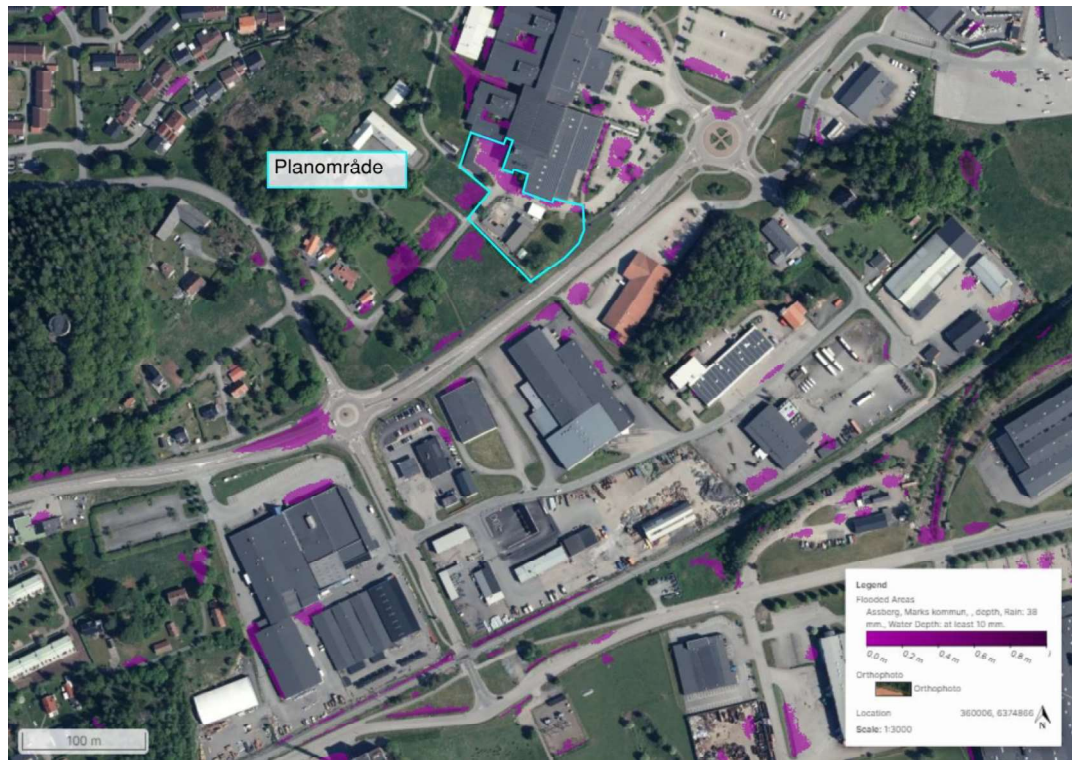


Figur 23- Utmarkerade lågpunkter inom utredningsområdet (SCALGO Live, 2024).

Vidare bör det nämnas att detta är en uppskattad bild av skyfallssituationen för utredningsområdets befintliga utformning och att resultatet skulle kunna skilja sig åt ifall om byggnaderna inte väljs att placeras på samma lägen som i dagsläget.

8.2 PÅVERKAN NEDSTRÖMS OMRÅDEN

Eftersom den planerade exploateringen skiljer sig marginellt mot befintlig situation så bedöms inte någon nämnvärd påverkan på nedströms områden ske. Se figur 24.



Figur 24- Påverkan nedströms områden (SCALGO Live, 2024).

9 SLUTSATS

En bedömning har gjorts kring hur det dimensionerande flödet och föroreningsituationen inom utredningsområdet påverkas innan och efter exploatering. Även skyfallssituationen och påverkan på nedströms områden undersöks för utredningsområdet. Det dimensionerande flödet är beräknat till cirka 61,7 l/s innan exploatering och 79,9 l/s efter exploatering. Den erforderliga fördröjningen är beräknad till 36,1 m³ utifrån att flödet inte får öka från utredningsområdet. Föreslagen dagvattenhantering är att anlägga ett makadamdike för att fördröja och rena vattnet.

Resultatet efter genomförda föroreningsberäkningarna visar att samtliga föroreningsmängder och föroreningshalter minskar efter exploatering med föreslagen dagvattenhantering. Med hänsyn till detta bedöms exploatering av utredningsområdet inte medföra till försvårande för recipient Viskan att uppnå MKN då den kemiska eller ekologiska statusen inte påverkas.

Gällande risken för stående vatten vid skyfall finns viss problematik i utredningsområdets norra del. Framtida byggnationer intill lågpunkter bör undvikas. Byggnader föreslås placeras högt och gator lågt, för att låta skyfallet avrinna via gator och undvika att skyfall medför skador på befintlig och kommande infrastruktur.

10 VIDARE UTREDNINGAR

Som har beskrivits i kapitel 3 finns det begränsad information kring grundvattendjupet inom och omkring planområdet. De mätningar av grundvattennivån som finns tyder på att grundvattennivån med hög sannolikhet ligger djupt under markytan, men då inmätningpunkterna som har observerats ligger en bit från planområdet är det svårt att göra en god bedömning. Därför rekommenderas att grundvattennivån inom planområdet undersöks, med mätningar som görs under olika årstider för att ta hänsyn till säsongsrelaterade variationer på grundvattendjupet. Anledningen till detta är att försäkra att en ytlig grundvattennivå inte försvårar för anläggandet av det föreslagna makadamdiket.

Enligt diskussion med beställare planeras en parkeringsyta anläggas inom utredningsområdet i samband med den planerade exploateringen, den föreslagna dagvattenhanteringen inom utredningsområdet bygger på ett makadamdike som uppförs intill den nya parkeringsytan. Det är dock inte helt fastställt huruvida parkeringsytan kommer att byggas eller inte. På grund av att det från utredningsområdet nedströms belägna dagvattennätet med stor sannolikhet är underdimensionerat rekommenderas att dagvattenfördröjningen inom planområdet utformas så att den planerade exploateringen inte medför en flödesökning som resultat av ett dimensionerande regn, oavsett om parkeringsytan uppförs eller ej. Om parkeringsytan inte uppförs kan ett uppsamlade dike eller makadamdike i samma område ändå användas för att fördröja dagvattnet. För att försäkra att tillräckligt utrymme finns efter exploatering för att tillgodose en fungerande dagvattenhantering efter exploatering rekommenderas att en planbestämmelse tas fram i detaljplanen som reglerar att markerat område i figur 25 nedan avsätts för dagvattenhantering.



Figur 25- Området markerat i blått föreslås med planbestämmelse avsätts för dagvattenhantering.

11 REFERENSER

EBH-kartan. [EBH-kartan, länsstyrelsen](#). (2024-06-12).

Google Maps. [Google Maps](#). (2024-06.28).

Länsstyrelsen. *Vattenarkivet*. [Vattenarkivet \(lansstyrelsen.se\)](#). (2024-06-11).

Marks dagvattenpolicy- riktlinjer för dagvattenhantering i Marks kommun. (2024-06-24).

Naturvårdsverket. *Skyddad natur*. [Naturvårdsverket skyddad natur](#). (2024-06-11.)

Scalgo LIVE. [Sweden · SCALGO Live](#). (2024-06-10).

Stormtac v24.2.21. ([StormTac Web](#)). (2024-06-14)

Svenskt vatten. (2018). *Skyfallens ABC*. [skyfallensabc-sartryck-stadsbyffnad_2_2018.pdf \(svensktvatten.se\)](#).

Svenskt Vatten P 104. (2011). *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*.

Sveriges geologiska undersökning (SGU). *Genomsläpplighet*. [Sveriges geologiska undersökning genomsläpplighet](#). (2024-06-11).

Sveriges geologiska undersökning (SGU). *Brunnar*. [SGU, Sveriges geologiska undersökning, brunnar](#). (2024-06-11).

Sveriges geologiska undersökning (SGU). *Jordarter*. [SGU, Sveriges geologiska undersökning, jordarter](#). (2024-06-11).

VA-guiden. [Avsättningsmagasin | VA-guiden \(vaguiden.se\)](#) (2024-07-08).

VA- guiden. [Makadamdiken | VA-guiden \(vaguiden.se\)](#). (2024-07-09)

Vatteninformationssystem Sverige. VISS.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA16316666>. (2024-06-28).

