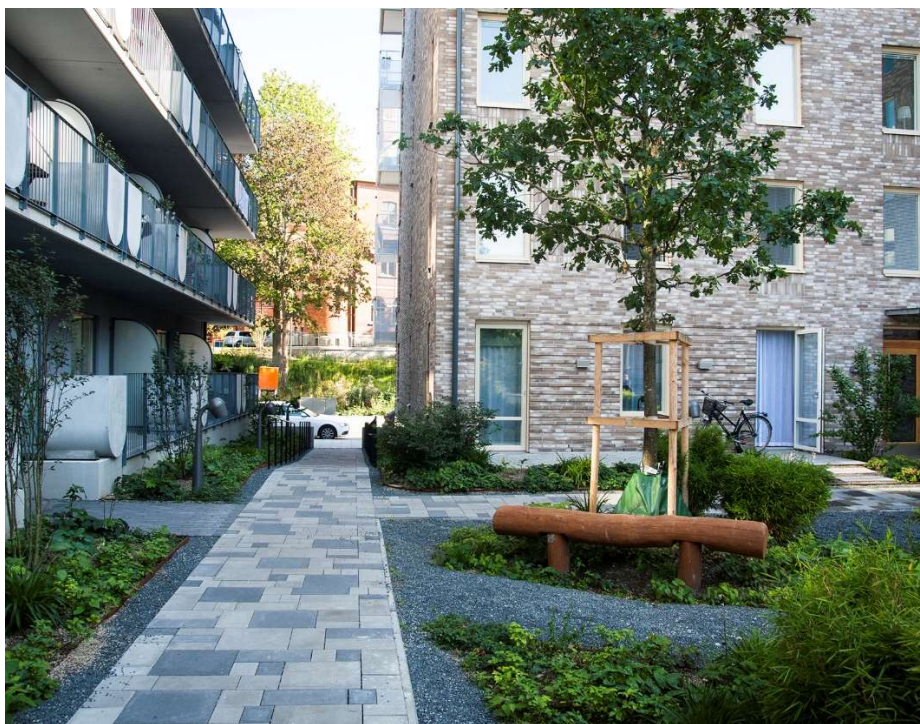


DAGVATTENUTREDNING

CIRKUSPLATSEN

Del av Oxelö 8:20

Oxelösund kommun



2023-08-14

Uppdrag: Dagvattenutredning Cirkusplatsen,
Titel på rapport: Dagvattenutredning Cirkusplatsen
Status:
Datum: 2023-08-14
Medverkande

Beställare: Toltorp Bygg
Kontaktperson: Jonas Bergström

Konsult: KonGera Infrastructure AB
Uppdragsansvarig: Josipa Arih

Revideringar
Revideringsdatum: ÅR-MÅN-DAG
Version: X.Y exv. 1.0
Initialer: Namn, Företag

Uppdragsansvarig: Josipa Arih

Datum: 2023-08-14

Handlingen granskad av: M Sveningsson

Datum: 2023-06-01

KonGera Infrastructure AB

Tel: 070 14 88 130
Vitsippsgatan 35, Mullsjö
Org.nr: 559182-9832

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	4
1. INLEDNING.....	5
1.1 BAKGRUND OCH SYFTE.....	5
2. FÖRUTSÄTTNINGAR.....	5
2.1 UNDERLAG	5
3. BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN.....	6
3.1 OMRÅDESBESKRIVNING	6
3.2 GRUNDVATTEN OCH GEOTEKNIK.....	6
3.3 MARKMILJÖ/MARKFÖRORENINGAR	8
3.4 SITUATIONSPLAN.....	9
4. BEFINTLIGT AVVATTNINGSSYSTEM OCH RECIPIENTEN	10
5. KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI	12
6. FLÖDESBERÄKNINGAR	12
6.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	12
7. LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN	15
7.1 GENOMSLÄPPLIGA MARKBELÄGGNINGAR	15
7.2 REGNBÄDDAR.....	16
7.3 KROSSMAGASIN/KROSSDIKE	18
7.4 UNDERJORDISKA MAGSIN	18
8. PRINCIPUTFORMNING AV DAGVATTENHANTERING INOM PLANOMRÅDET	20
8.1 YTLEDES AVRINNING	21
8.2 MAGASINSBERÄKNING.....	21
9. FÖRORENINGSBELASTNING FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING.....	22
10. REFERENSER	29
BILAGOR.....	30
BILAGA 1. Ytor före omdaning.....	30
BILAGA 2. Ytor efter omdaning	31
BILAGA 3. Förslag för avvattning.....	32

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Toltorp bygg har KonGera utarbetat föreliggande dagvattenutredning i samband med detaljplanearbete för del av fastigheten Oxelö 8:20.

Syftet med rapporten är att utreda och beskriva befintlig och framtida dagvattensituation för detaljplaneområdet. I utredningen har avrinningen före och efter omdaning av området beräknats och förslag på omhändertagande av dagvatten presenteras.

Det pågår planarbete för att anpassa fastigheten för ett nytt flerbostadshusområde med tillhörande infrastruktur. Området som studeras är omringat av Fågelvägen i väst, Vallsundsvägen i norr, Björntorpsvägen i öst samt Lomvägen i söder. Söder om utredningsområdet finns parkmark med inslag av lövskog. Marken inom det aktuella området är sluttande söder mot norr där den mest kuperade delen är i söder och planar ut mot norr. Utredningsområde består i dagsläget av delvis naturmark och delvis av gräsmatta. Jordarter under gräsytan är mestadels bestående av leriga jordarter.

Planområdet avvattnas i nuläget genom naturlig markavrinning samt infiltration. I nordöstra delen av område finns en vägtrumma anlagd. Området ligger inom Aspafjärdens avrinningsområde dock är slutrecipient Inre Ålöfjärden genom pumpning.

Totalt sett innebär omdaning att andel hårdgjord yta ökar. Detta medför att avrinningen efter omdaning ökar med ca 211 % jämfört med nuläget som i sin tur innebär magasineringsbehov inom området för 41 m³ dagvatten.

Utredningen presenterar ett antal olika fördröjningslösningar som bedöms markant minska årsavrinningen av dagvatten från planområdet. Höjdsättning av planområdet efter omdaning behöver anpassas så att ytledes transport av dagvatten sker proportionerligt mot anlagda fördröjningsanläggningar alternativt mot nya kupol- och rännstensbrunnar. Fördröjningsåtgärder kan även reducera föroreningsinnehållet i dagvattnet. Valet av gröna system bidrar till en viss rening av dagvatten, och på så sätt minimeras risken för negativ påverkan på recipienten. Vid dimensionerande regntillfälle föreslås fördröjning av dagvatten ske i dagvattenmagasin, krossdiken, regnbäddar samt översilnings dike.

Detaljplanen anses inte medföra ett försvårande för recipient att uppnå miljö kvalitetsnorm. Inte heller förväntas planen medföra en sänkning av recipientens ekologiska eller kemiska status. En annan aspekt är att recipientens avrinningsområde är betydande större än vad området för aktuella fastigheter. Avrinningen från exploateringsområde kommer därför ha en mycket liten möjlighet att bidra till förbättring av recipientens status. Detaljplanen försvårar inte heller möjligheten att följa miljö kvalitetsnorm för vattenförekomsten.

1. INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

KonGera har på uppdrag av Toltorp Bygg upprättat denna rapport som beskriver den befintliga och framtida dagvattensituation inom delen av utredningsområdet för en del av fastigheten Oxelö 8:20 "Cirkusplatsen". Det pågår planarbete för att anpassa fastigheten för ett nytt flerbostadshus.

Syftet med utredningen är att utifrån områdets föreslagna detaljplan:

- Inventera lokala förutsättningar för dagvatten.
- Beräkna dagvattenflöden före och efter utbyggnad och beskriva konsekvenserna av eventuella ökade dagvattenflöden med hänsyn till MKN (miljökvalitetsnorm).
- Identifiera kritiska punkter för dagvattenhantering och föreslå principer för dagvattenåtgärder.

2. FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 UNDERLAG

En inventering av området utfördes med hjälp av befintligt kartmaterial.

Följande underlagsmaterial användes:

- En grundkarta inklusive höjdkurvor, fastighetsgränser, vägar och diken (2021-06-29)
- Kartmaterial över befintliga dagvatten- och VA-ledningar (2021-06-29)
- Markanvändning för aktuellt område samt situationsplan över planerad exploatering – (2022-06-02)
- SGU:s Jordartskartan (2021-08-16)
- Underlag från VISS (2021-08-16)
- Miljöteknisk markundersökning Cirkusplatsen (Ramböll 2022-01-11)
- Riskbedömning Cirkusplatsen, Oxelösunds kommun (Afry 2023-01-16)

3. BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Området som studeras är omringat av Fågelvägen i väst, Vallsundsvägen i norr, Björntorpsvägen i öst samt Lomvägen i söder. Utredningsområdet tillhör en del av fastighet Oxelö 8:20 (se *Figur 1*).

Utredningsområde består i dagsläget av delvis naturmark och delvis gräsmatta vilket tidigare använts av bland annat cirkusar. Planområdet planeras att byggas ut med bostäder, med äldre som en särskild målgrupp. Området har tidigare nyttjats för uppläggning av massor och marken innehåller föroreningar.

Söder om utredningsområdet finns parkmark med inslag av lövskog. Marken inom det aktuella området sluttar inifrån söder mot norr där den mest kuperade delen är i söder och planar ut mot norr.

Figur 1. Aktuellt utredningsområde



Det bedöms att avrinningsområdet som påverkar detaljplanen har en yta på ca 19 000 m². Ytan för utredningsområdet begränsas dock till 8169 m².

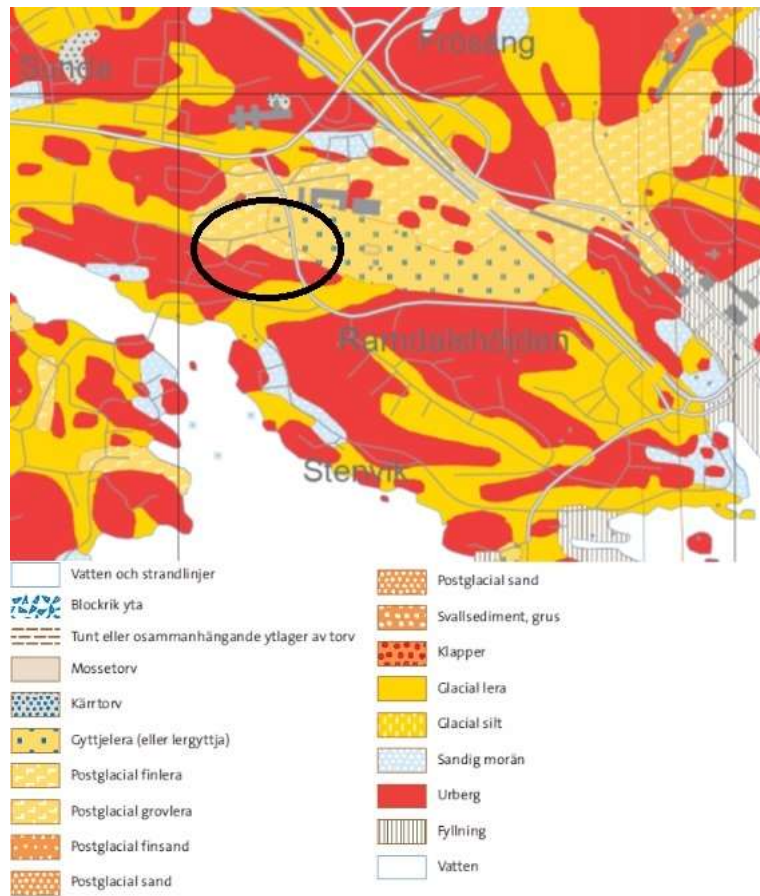
3.2 GRUNDVATTEN OCH GEOTEKNIK

Enligt SGU:s karta (se *Figur 2*) består jorden till stora delar av postglacial finlera samt delvis gyttjelera. Genomsläppligheten bedöms vara låg.

För det aktuella området har inte någon särskild geoteknisk utredning genomförts. Dock finns en äldre geotekniskt underlag som redovisar lerdjupen mellan 0 - 25 m djup inom planområdet (se *Figur 3*).

Uppgifter om grundvattennivåer är inte säkerställda dock finns uppgifter att nivån ligger mellan +0,41 och +0,85.

Figur 2. Jordarter enligt SGU:s Jordartskartan



Figur 3. Grundundersökning från 1975



3.3 MARKMILJÖ/MARKFÖRORENINGAR

En miljöteknisk markundersökning har utförts inom området. Resultatet av undersökningen framgår av Miljöteknisk markundersökning Cirkusplatsen (2022-01-11).

Bedömningen är att påträffade föroreningshalter inom området kan utgöra en risk för människors hälsa och miljö, då föroreningshalter påträffats både ytligt och djupt i marken inom området.

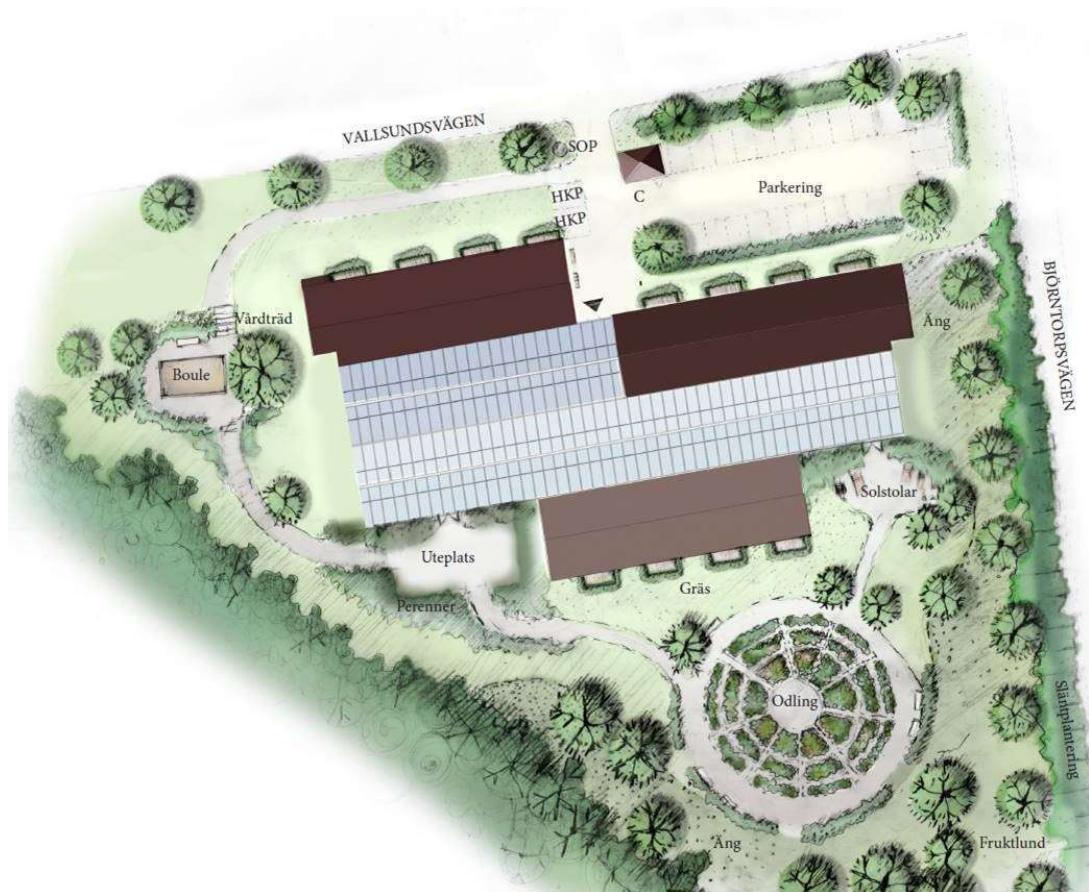
Enligt Riskbedömning Cirkusplatsen, Oxelösunds kommun (2023-01-16) utfört av Afry framgår alternativa scenario där djup till förorening har justerats utifrån de olika scenarierna. Slutsatsen av rapporten är att det åtgärdsalternativ som bedöms bäst lämpat för att uppnå en acceptabel risk för bostäder är övertäckning med 1 m rena massor.

I 0-alternativet är bedömningen att det kan finnas en oacceptabel risk av föroreningar. Om det skulle vara aktuellt att grönytan består i sin nuvarande form rekommenderar AFRY kompletterande ytlig provtagning.

3.4 SITUATIONSPLAN

Figur 4. visar den preliminära situationsplanen för området som har legat till grund för denna utredning.

Figur 4. Del av Illustrationsplan



4. BEFINTLIGT AVVATTNINGSSYSTEM OCH RECIPIENTEN

Planområdet avvattnas i nuläget genom naturlig markavrinning samt infiltration. I nordöstra delen av område finns en vägtrumma anlagd. Enligt uppgifter från det kommunala VA-bolaget ingår området i VA-verksamhetsområdet och kommer att anslutas till kommunalt VA-nät efter fastighetsbildningen.

Miljö kvalitetsnormer (MKN) finns fastställda för samtliga vattenförekomster i Sverige. Alla vattenförekomster får en statusklassning med avseende på ekologisk och kemisk status. Varje ytvattenförekomst har sin egen MKN som anger vilken status som vattenförekomsten ska uppnå samt till vilken år. Den ekologiska statusen klassas med en femgradig skala som hög, måttlig, otillfredsställande eller dålig. Kemisk status klassas som god eller uppnår ej god.

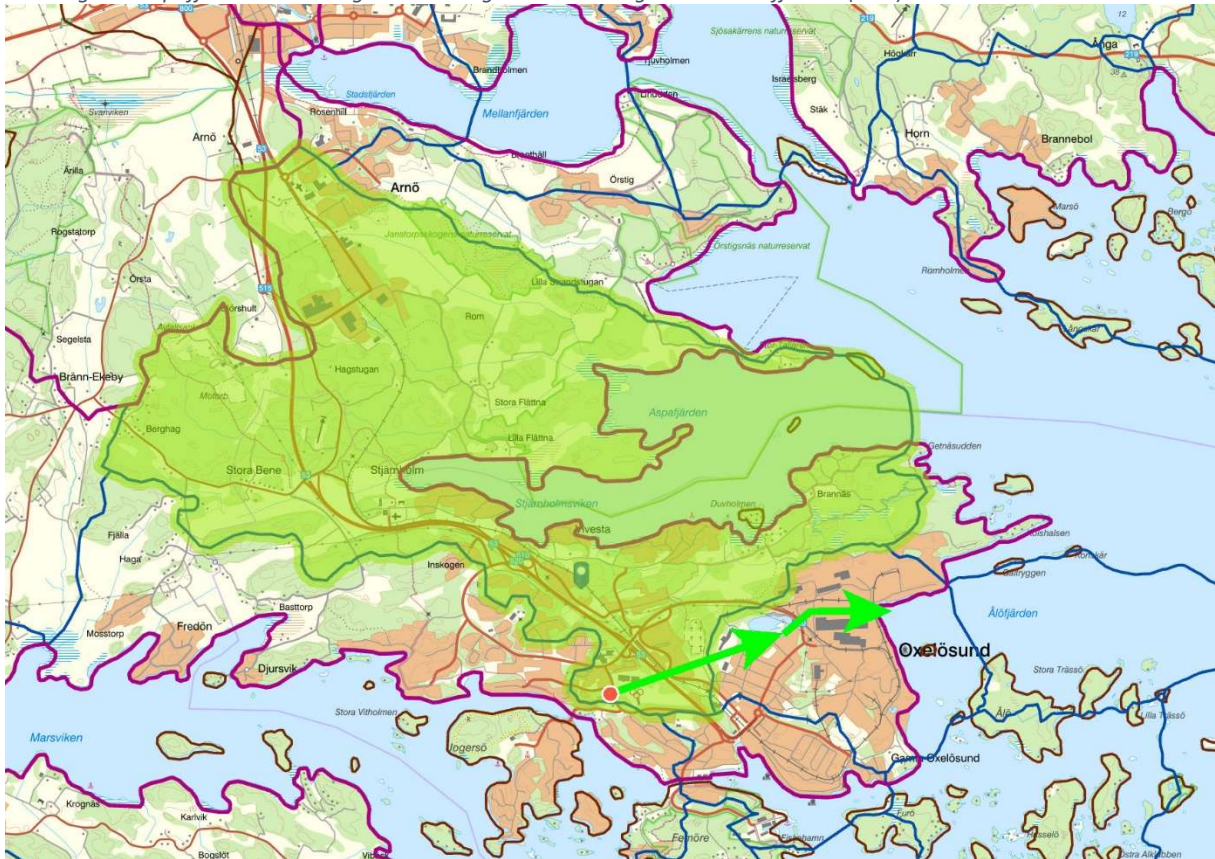
Området ligger inom Aspafjärdens avrinningsområde (Vattenförekomst VISS EU_CD: VISS EU_CD: SE584215-170800). Dock visar utredning att avrinning och transport av dagvatten från område sker mot Inre Ålofjärden som ligger strax nordöst om utredningsområde. (se Figur 5.). Dagvatten avleds via pumpsystem från avrinningsområdet mot dagvattendamm vid stadens reningsverk. Därefter pumpas det vidare österut mot recipienten.

Enligt VISS (Vatteninformation Sverige 2021) är den ekologiska statusen måttlig och den kemiska statusen uppnår ej god. Inre Ålofjärden har problem med övergödning samt morfologiska förändringar på grund av sjöfart, industri samt jordbruk. Vattenförekomsten har undantag med tidsfrist till 2039 på grund av naturliga förhållanden.

Beräkningarna visar att detaljplanen inte medför ett försvårande för recipient att uppnå miljö kvalitetsnorm. Inte heller förväntas planen medföra en sänkning av recipientens ekologiska eller kemiska status. Detaljplanen försvårar inte heller möjligheten att följa miljö kvalitetsnorm (MKN) för vattenförekomsten. En annan aspekt är att recipientens avrinningsområde är betydligt större (>200 ha) än vad området för aktuella fastigheter (0,8 ha). Avrinningen från exploateringsområde kommer därför ha en mycket liten möjlighet att bidra till förbättring av recipientens status.

Vid detaljplanläggning ska förutsättningar för dagvattenhantering ges som möjliggör att dess utgående dagvatten ej riskerar att försämra dess mottagande vattenmiljöns enskilda kvalitetsfaktorer eller äventyrar dess möjlighet att uppnå miljö kvalitetsnormerna.

Figur 5. Aspafjärdens avrinningsområde Dagvattens riktning mot Inre Ålöfjärden (VISS)



5. KOMMUNENS DAGVATTENSTRATEGI

Oxelösunds kommun har ingen framtagen dagvattenpolicy i dagsläget. Med en dagvattenpolicy tydliggörs kommunens avsikt beträffande principer för omhändertagande av dagvatten.

Med detta PM samt framtagna förslag kommer hänsyn tas till att dagvatten från det framtida exploateringsområdet inte ska ha negativ påverkan på miljö, hälsa eller egendom.

6. FLÖDESBERÄKNINGAR

6.1 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Vid beräkning av regnintensitet har Dahlströms formel använts (Svensk Vattens publikation P104). Dimensioneringsförutsättningar är antagna till att dagvattensystemet ska klara av 10-årsregn + klimatfaktor på 1,25.

Tabell 1. Avrinningskoefficienter (enligt Svensk Vattens publikation P110 och bedömning)

Typ av yta	Avrinningskoefficient
Tak	0,9
Väg (asfalt/plattor)	0,8
Stenmjöl	0,5
Gräsarmering	0,5
Grönyta/Naturmark	0,2

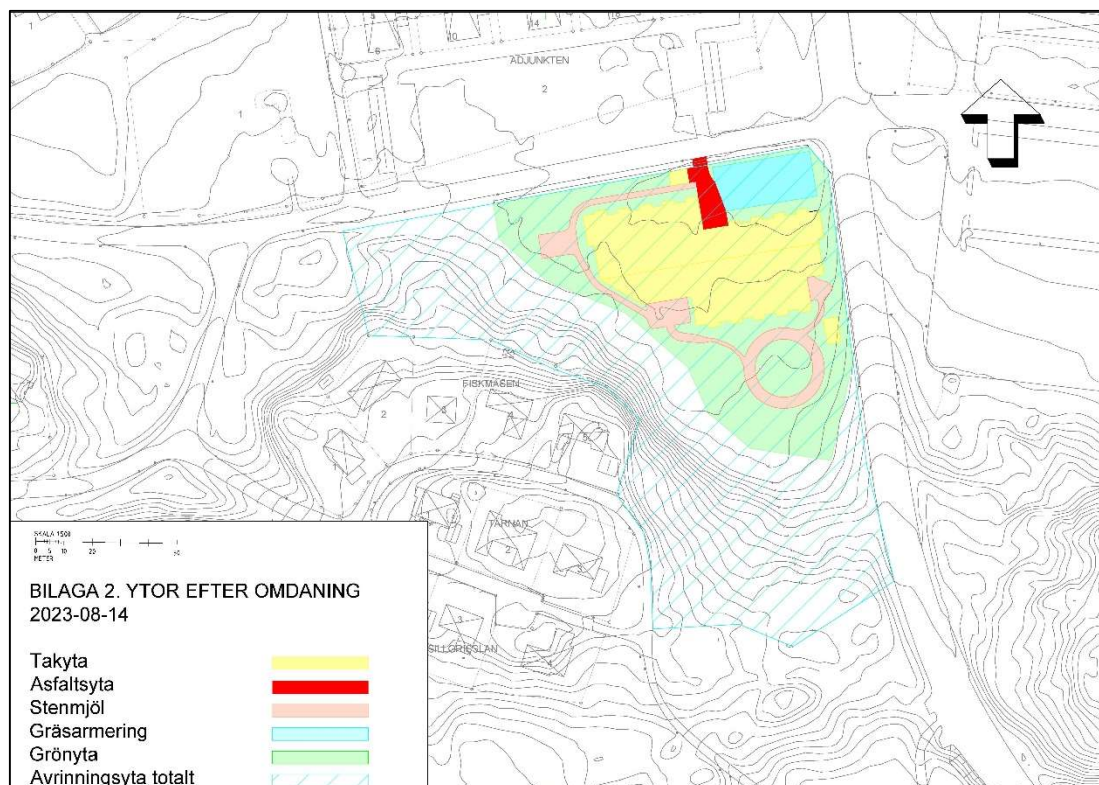
Avrinningskoefficienten är ett mått på hur stor andel av vattnet som faller på en viss yta som avrinner bort från ytan se Tabell 1. En hårdgjord yta till exempel asfalt eller ett konventionellt tak, har en hög avrinningskoefficient vilket innebär att större delen av de vatten som faller på en viss yta avrinner direkt. Gröna ytor har generellt en låg avrinningskoefficient då vatten som faller på en grön yta kan infiltrera i de övre jordlagren och därefter antingen infiltrera ned till underliggande jordlager, avdunsta eller tas upp av växtligheten. Vid mycket intensiva regn ökar dock andelen vatten som avrinner från grönytan då infiltrationshastigheten är förhållandevis låg. Vid stora regnmängder mättas även de översta jordlagren och rännilar skapas, vilket ökar hastigheten på avrinnande vatten.

Områdets avrinningsytor delades upp i olika kategorier för avrinningsberäkningen. De olika kategorierna är takytor, hårdbelagda ytor och grönytor. Resultat för avrinningsberäkningen presenteras i *Tabell 2.* och *3.* Nuvarande ytfördelning och fördelning efter omdaning presenteras i *Figur 6* och *7.*

Figur 6. Ytfördelning före omdaning (Se Bilaga 1.)



Figur 7. Ytfördelning efter omdaning (Se Bilaga 2.)



Tabell 2. Resultat av avrinningsberäkning före omdaning för tre valda regntillfällen

NULÄGE								
DIMENSIONERANDE REGN, 10 min uppehållstid, återkomsttid:			För 5 års regn		För 10 års regn		För 20 års regn	
REGNINTENSITET			181,3 l/s*ha		228 l/s*ha		286,7 l/s*ha	
	Area [ha]	Reducerad area [ha _{red}]	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
Grönyta/Naturmark	0,817	0,163	29,6	17,8	37,3	22,4	46,8	28,1

Framtida klimatförändringar bedöms av bland annat SMHI öka risken för mer intensiva regn. Det rekommenderas därför att använda en så kallad klimatfaktor. I beräkningen har klimatfaktorn 1.25 använts. För ett klimatanpassat 10-årsregn enligt beräkningen i Tabell 3 innebär detta att uppskattad avrinning efter exploatering ökar med 211% i jämförelse med dagens uppskattade avrinning. Figur 7 visar en schematisk områdesfördelning som är grund till ytberäkningen efter omdaning.

Tabell 3. Resultat av avrinningsberäkning efter omdaning för tre valda regntillfällen med klimatfaktor på 1.25

EFTER OMDANING								
DIMENSIONERANDE REGN, 10 min uppehållstid, återkomsttid:			För 5 års regn		För 10 års regn		För 20 års regn	
REGNINTENSITET			226,7 l/s*ha		285 l/s*ha		358,4 l/s*ha	
	Area [ha]	Reducerad area [ha _{red}]	l/s	m ³	l/s	m ³	l/s	m ³
Tak	0,269	0,242	54,9	33,0	69,0	41,4	86,8	52,1
Asfalt	0,019	0,015	3,4	2,1	4,3	2,6	5,4	3,3
Stenmjöl	0,088	0,044	9,9	6,0	12,5	7,5	15,7	9,4
Gräsarmering	0,055	0,028	6,2	3,7	7,9	4,7	9,9	5,9
Grönyta/Naturmark	0,386	0,077	17,5	10,5	22,0	13,2	27,7	16,6
SUMMA	0,817	0,406	92,0	55,2	115,7	69,4	145,5	87,3

Tabell 4. Jämförelse av resultat

Skillnad i % efter omdaning	211	%	211	%	211	%
Skillnad i l/s efter omdaning	62	l/s	78	l/s	99	l/s

Det sammanlagda resultatet för hela kvarteret visar att områdets totala avrinning ökar efter exploateringen utan lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD). Ökningen beror på en ökning av hårdgjorda ytor och klimatfaktorn. Siffrorna ovan gäller för det fall den slutliga utformningen blir som förslaget i Figur 7. Figur 7 illustrerar ett av många möjliga utformningsförslag inom ramen för detaljplanen.

7. LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN

Avrinnande dagvatten efter omdaning beräknas bli betydligt högre än nuläget eftersom omdaning innebär högre andel hårdbelagda ytor och tak. Anläggande av icke tekniskt komplicerade LOD -åtgärder eller fördröjningsåtgärder i planområdet skulle minska avrinnande flöde. Total avrinning från planområdet beror på hur mycket av dagvattnet som kan kvarhållas på marken, infiltrera i det övre marklagret eller avdunsta och därmed inte behöver avledas till anslutningspunkterna för dagvatten. Anläggande av LOD- eller fördröjnings-anläggningar minskar toppflöden vid intensiva regn då fördröjningsvolymerna skapas och avrinningshastigheten minskar jämfört med avledning i dagvattenledningar. Sådana anläggningar minskar även föroreningsnivån i dagvattnet som avleds från planområdet samt kan bidra till estetiska värden för kvarteret.

Nedan beskrivna anläggningar (avsnitt 7.1 - 7.4) syftar främst till att minska mängden dagvatten som avrinner från planområdet på årsbasis. Vissa av anläggningarna har även förmåga att minska föroreningsinnehållet i dagvattnet. Vid dimensionerande korta och intensiva regn är kapaciteten dock begränsad, då infiltrationshastigheten generellt ej är tillräcklig. För att hantera även korta intensiva regn kan magasin för fördröjning av dagvatten inom planområdet krävas (avsnitt 7.4). Magasin kan utformas som öppna kanaler eller läggas under mark. Magasin har generellt förmåga att fördröja dagvatten, men ger begränsad rening eller reduktion av vatten.

7.1 GENOMSLÄPPLIGA MARKBELÄGGNINGAR

Till de hårdgjorda ytor inom fastighetsmark så som biluppställningsplatser (se *Figur 8.*) bör det användas genomsläppliga beläggningar, till exempel natursten med genomsläppliga fogar, singel som kan stabiliseras med ett rasternät i plast eller stål, hålsten av betong med gräs/grus, genomsläpplig asfalt eller grus. En grusad yta har exempelvis en betydligt lägre andel avrinnande vatten än asfalt, trots att en grusad yta många gånger kan fylla samma funktion.

Figur 8. Gräsarmering – gräsmunk till parkeringsytor (S:t Eriks 2021-08-17)

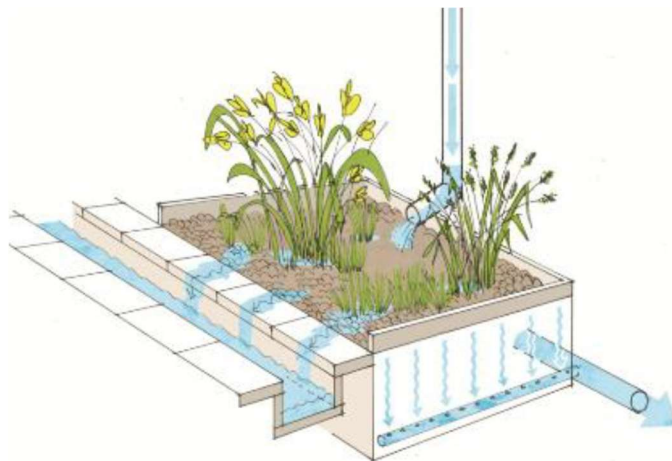


7.2 REGNBÄDDAR

Regnbäddar (eng. Rain Garden) kan beskrivas som en nedsänkt plantering uppbyggd på ett dränerande system med ett filtermaterial (vanligen sand). Anläggningen är anpassad för att både kunna hålla större mängder vatten och kunna klara sig längre perioder utan regn. Regnbädden utformas så att de tidvis kan svämmas över och få en synlig vattenyta.

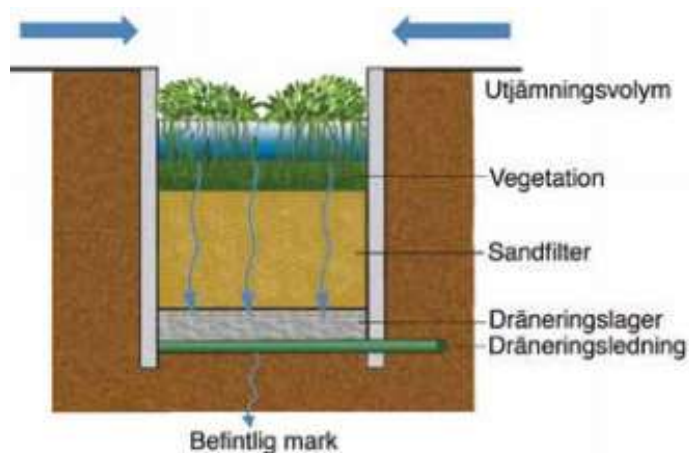
Regnbäddar är vanliga i USA och Australien, men på senare år har allt fler anläggningar anlagts i Sverige. En regnbädd har höga estetiska värden och bidrar till en grönare stadsbild och möjlighet för att synliggöra dagvatten i den urbana staden. Dagvatten tillförs anläggningen genom ytledes avrinning från omgivningen, men kan också placeras invid husfasader i anslutningen till utlopp för stuprör. *Figur 9* visar exempel på utformning av regnbädd intill fasad.

Figur 9. Exempel på utformning av regnbädd vid utlopp för stuprör. Vid hög vattenbelastning ges möjlighet för ytledes avrinning till öppen rännal (Eliasson, 2013)



När vattnet filtreras genom regnbädden sker en reningsprocess som innebär att eventuella föroreningar fastläggs i marken för att därefter till viss del tas upp av växterna eller brytas ned av mikroorganismer. Regnbäddar har alltså en hög reningsförmåga samtidigt som de kan bidra med en fördröjning och reduktion av dagvattenvolymer. Regnbädden kan utformas med olika underlagsmaterial för att justera hastigheten på infiltrationen. Tätare underlagsmaterial innebär långsammare infiltration och bättre rening. Vill man ha snabb infiltration använder man istället ett mer genomsläppligt material, t.ex. grov sand eller grus, vilket då kräver mer torktåliga växter i bädden. En principskiss på en regnbädd visas i *Figur 10*.

Figur 10. Principskiss av en regnbädd. (Svenskt vatten P110 (2016))



En regnbädd kan utformas så att allt dagvatten infiltreras ut i underliggande mark alternativt kompletteras anläggningen med en dräneringsledning i botten av anläggningen som ansluts till dagvattenledning (så som visas i *Figur 11.*). Vid mycket intensiva och korta regn kan infiltration inom växtbädden och ned till underliggande mark vara otillräcklig vilket leder till att vattennivån stiger i anläggningen. För att undvika översvämningar rekommenderas därför att regnbäddarna som avvattnar takvatten eller större hårdgjorda ytor förses med bräddmöjlighet i form av kupolbrunn eller översvämningssäna.

Figur 11. Exempel på uppbyggnad av regnbädd med tjockt lager växtjord för att möjliggöra plantering av träd. Vid hög vattenbelastning bräddas vatten ut i kupolbrunn (Movium 2015).



Regnbäddar kräver likvärdig skötsel som konventionella planteringar såsom ogrärensning, bortplockande av skräp osv. I regnbäddens filtermaterial kommer fint material, som följer med dagvattnet, att sedimentera vilket över tid riskerar att minska infiltrationskapaciteten. För att säkerställa växtbäddarnas kapacitet över tid bör därför periodisk rensning genomföras. Vattnet i anläggningen ska infiltrera inom max ett par timmar. Bli r vatten stående en längre tid bör de översta sedimentlagren grävas bort och ersättas med ny infiltrationsjord.

7.3 KROSSMAGASIN/KROSSDIKE

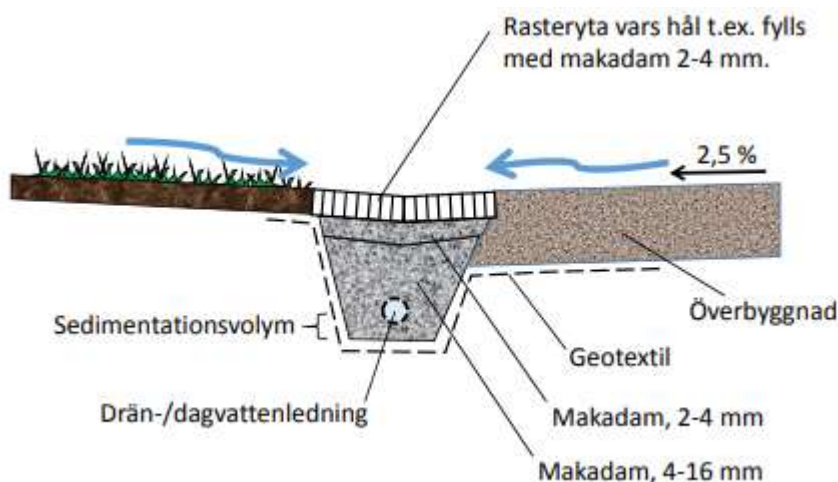
Krossmagasin kan fördröja och avleda dagvatten, och har potential att bidra med viss rening. De kan utformas på flera sätt och anläggs ofta i anslutning till gator och vägar. Krossfyllda diken kräver mindre utrymme än svackdiken och kan kombineras med andra dagvattensystem.

Krossdiken kan både ha en tät eller en öppen botten. Föroreningsbelastningen och/eller infiltrationskapaciteten i underliggande mark avgör. Diket ska ha ett genomsläppligt lager i överytan.

Dimensionering Fördröjningsvolymen i makadamdiket skapas av porvolymen i fyllningsmassorna, normalt cirka 30 procent av den totala volymen. Fördröjningsvolymen anpassas efter dimensionerande regnflöden från de ytor som ska avledas till makadamdiket. Nederbörd som överskrider magasinsvolymen och dikets avledningskapacitet behöver bräddas till dagvattennätet.

Det måste finnas möjlighet att avleda flöden som är högre än det dimensionerande, till ledningsnätet eller förbi anläggningen. Om bräddande vatten i ytan runt diket kan skada anläggningar/installationer krävs ett översvämningsskydd/bräddbrunn. Det är viktigt att bräddbrunnen ligger i nivå med den maximalt tillåtna vattennivån i dikets lågpunkt så att bräddning inte sker i onödan.

Figur 12. Exempel på krossdike (SVOA)



7.4 UNDERJORDISKA MAGSIN

I det fall anläggningar för dagvattenfördröjning som anläggs i markytan ej räcker till kan underjordiska magasin anläggas. Det finns flera olika typer av dagvattenmagasin under mark, såsom dagvattenkassetter och dagvattentunnlar som ansluts till dagvattenledningar och med hjälp av strypta utflöden minskar toppflöden ut från planområdet. Underjordiska magasin kan anläggas under körbara ytor eller andra vistelseytor, (se Figur 13 och 14).

Underjordiska dagvattenmagasin eller dagvattenkassetter kan anläggas med infiltrationsmöjligheter till kringliggande mark. Jämfört med infiltrationsytor i markytan ger magasin en större aktiv yta för infiltration. Vid anläggande av ett magasin med infiltrationsmöjlighet behöver grundvattennivåerna i området beaktas, så att inte grundvatten riskerar att läcka in i magasinet.

Möjligheten till inspektion i underjordiska magasin varierar. Sediment och partiklar i dagvattnet kan dock sedimentera i botten på magasinet och med tiden minska kapaciteten på magasinet. Underhåll i form av periodisk renspolning kan därför krävas.

Figur 13. Exempel på rörmagasin för fördröjning av dagvatten. Kan anläggas under körbara ytor (Uponor 2021-08-17)



Figur 14. Exempel på dagvattenkassetter för fördröjning/infiltration av dagvatten. Kan anläggas under körbara ytor (Uponor 2021-08-17)



8. PRINCIPUTFORMNING AV DAGVATTENHANTERING INOM PLANOMRÅDET

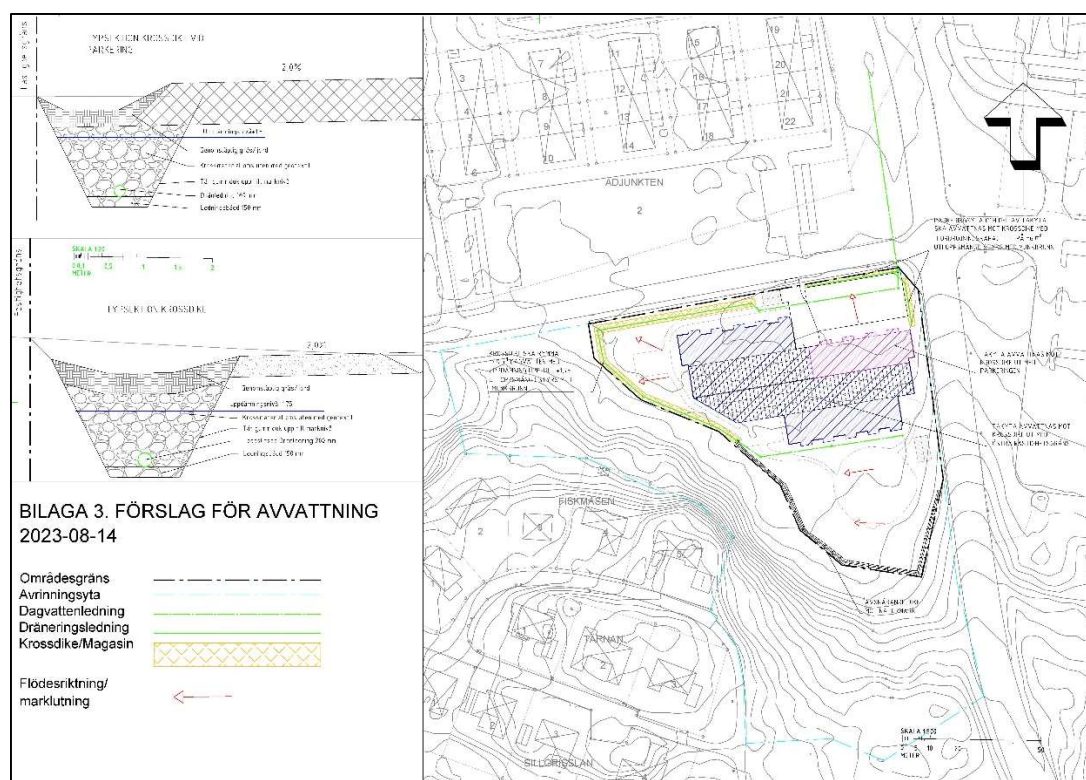
KonGera har tagit fram ett principförslag på hur dagvattenhanteringen kan utformas inom planområdet. Föreslagna dagvattenhantering redovisas i plan i Bilaga 3 (se *Figur 15* nedan). Observera att ytor för fördröjningsanläggningar är ungefärliga och placering och utbredning kan behöva justeras med hänsyn till framkomlighet inom kvarteret.

Viktigt att ta med i vidare projektering är att fördröjningsanläggningar anpassas för att hantera befintlig men också framtida föreningsituation. I förslaget framgår att fördröjningsanläggningar ska ha tät botten för att förhindra infiltration och på så sätt påverka eventuella kvarstående föroreningar.

Fördelningen mellan fördröjningsanläggningar inom planområdet är endast ett förslag. I framtida projektering av dagvattenanläggningar inom planområdet måste tillgängliga ytor för fördröjning av dagvatten kontrolleras.

Anslutning av vatten och spillvatten anvisas av kommunen mot nordvästra hörnet av fastigheten. Kommunen ansvarar för framdragning av servisanslutning till fastigheten.

Figur 15. Förslag för avvattning (se Bilaga 3)



8.1 YTLEDES AVRINNING

Vid detaljprojektering av området bör den detaljerade höjdsättningen ses över så att ytledes transport av dagvatten leds mot anlagda fördröjningsanläggningar alternativt mot nya kupol- och dagvattenbrunnar. Exempel på utformning av dagvattenhantering inom planområdet presenteras i Bilaga 3. Om öppna dagvattenrännor, diken och regnbäddar ska användas för transport av dagvatten inom planområdet bör höjdsättningen kring dessa anpassas så att flödesriktningen säkerställs, men även så att omgivande mark avvattnas mot dessa.

Dagvatten från fastigheten föreslås att ledas till krossmagasin/dike med hjälp av stuprörsutkastare med vattenavledare ytligt för att uppnå delvis infiltration genom jordlager ovanför magasinet. Utloppsledning från krossdike placeras i områdets lågpunkt i norr. Utlopp bör förses med bräddledning i form av munkbrunnar för att minska eventuell risk för höga uppdämningsnivåer samt ett biofilter. Att fördröja dessa, för området relativt stora hårdgjorda ytor, anses ge störst effekt vad gäller avrinningsreducering och delvis rening.

Viktigt att notera är att fördröjningsmagasin bör förses med täta dukar för att förhindra infiltration av dagvatten mot grundvatten.

Avrinningen från Björntorpsvägen mot fastigheten bör förhindras. Förslagsvis kan vägen förses med kantsten.

8.2 MAGASINSBERÄKNING

Dimensionerande flöde för området innan exploatering är 37 l/s för ett 10 års regn med varaktigheten 10 min, avrinningskoefficienten är beräknad till 0,2 för naturmark.

Flödet efter utbyggnaden utan fördröjning för 10 års regn blir 116 l/s med påslag för klimatfaktor på 1,25. Med antagande att fastigheten får en kommunal dagvattenanslutning med tillåten utsläppskapacitet som dagens situation genererar 37 l/s kommer magasineringsbehov inom fastigheten uppgå till 41 m³.

Förslag i Bilaga 3 visar hur disposition för fördröjning kan ske. Bedömningen är endast grov. Det krävs en noggrannare höjdsättning och projektering av ytor för avvattning.

9. FÖRORENINGSBELASTNING FÖRE OCH EFTER EXPLOATERING

Grundvärden för föroreningsbelastningar är tagna från Storm Tac:s schablonvärden och är redovisade i Tabell 5.

Följande näringsämnen och föroreningar har studerats: fosfor (P), kväve (N), bly (Pb), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), suspenderad substans (SS; partiklar), opolära alifatiska kolväten (olja), benso(a)pyren (BaP) ; en specifik PAH). För metaller och näringsämnen avses alltid totalhalter.

Tabell 5. Grundvärden för olika delområden (Storm Tac)

Ämne	Enhet	Asfaltyta	Takyta	Grönområde/ Park	Industrimark	Stenmjöl
P Fosfor	µg/1	270	170	160	175	85
N Kväve	µg/1	2500	1200	1100	2500	1800
Pb Bly	µg/1	48	2,6	6	10	3,5
Cu Koppar	µg/1	63	7,5	15	30	23,0
Zn Zink	µg/1	340	28	28	90	20,00
Cd Kadmium	µg/1	0,67	0,8	0,3	0,5	0,3
Cr Krom	µg/1	24	4	2,5	15	7
Ni Nickel	µg/1	16	4,5	1,3	30	4
Hg Kviksilver	µg/1	0,1	0	0,01	0,07	0,05
SS Suspenderad substans	µg/1	150000	25 000	47000	60000	7400
Olja	µg/1	3200	0	200	700	770
BaP Bens (a) Pyren	µg/1	0,19	0,01	0,01	0,7	0,01

Dagvatten kan vara olika mycket förorenat beroende på markanvändning. Föroreningshalten i dagvatten i ett bostadsområde bedöms allmänt vara låg eller måttlig. Presenterade schablonvärden bör jämföras med liter dagvatten som en viss yta genererar.

Tabell 6. Föroreningshalter för föreslagna avrinningsytor (Storm Tac)

Ämne	Enhet	Nuläget (naturmark)	Nuläget (Industrimark)	Efter byggnation	Riktvärde (schablon)
P Fosfor	µg/1	160	175	162	160
N Kväve	µg/1	1100	2500	1295	2000
Pb Bly	µg/1	6	10	5	8
Cu Koppar	µg/1	15	30	13	18
Zn Zink	µg/1	28	90	39	75
Cd Kadmium	µg/1	0,3	0,5	0,5	0,5
Cr Krom	µg/1	2,5	15	4,8	10
Ni Nickel	µg/1	1,3	30	4	15
Hg Kviksilver	µg/1	0,01	0,07	0,01	0,030
SS Suspenderad substans	µg/1	47000	60000	32888	40 000
Olja	µg/1	200	700	257	400
BaP Bens (a) Pyren	µg/1	0,19	0,07	0,02	0,030

Området klassas idag som relativt förorenat och bedöms därför kunna klassas som industrimark. Bedömningar framkommer utifrån tidigare beskrivna schablonvärden, varför siffrorna i tabellerna ska hanteras varsamt och inte läggas för stor vikt vid. I Tabell 7 redovisas schablonvärden i procent för åtgärder som reducerar föroreningshalterna i dagvatten.

Halterna kan variera i hög grad bland annat beroende på byggnadsmaterial och hur de används, hur dagvattenfördröjnings och reningsmetoderna utformas, markens beskaffenhet etc. Med hänsyn till vald markanvändning, görs bedömningen att föroreningshalterna generellt inte förändras negativt i någon större utsträckning Se Tabell 6.

StormTac bygger på data från flödesproportionella provtagningar. Ibland är antalet undersökningar som finns för vissa yttypen få vilket leder till osäkerheter i underlaget då ingen kompletterande data från provtagning av dagvattnet från området har erhållits, används StormTacs schablonhalter för beräkningarna.

Tabell 7. Åtgärd som reducerar föroreningshalter i dagvatten (Storm Tac)

Ämne	Enhet	Regnbädd/ Krossmagasin	Svackdike	Underjordiska magasin
P Fosfor	%	70	30	70
N Kväve	%	50	40	15
Pb Bly	%	80	70	75
Cu Koppar	%	65	65	70
Zn Zink	%	85	65	70
Cd Kadmium	%	85	65	60
Cr Krom	%	25	60	70
Ni Nickel	%	75	50	55
Hg Kvicksilver	%	50	15	60
SS Suspenderad substans	%	80	70	75
Olja	%	60	85	65
BaP Bens (a) Pyren	%	85	60	Inga mätvärden

Tabell 8 Beräknade föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$)

Ämne	Enhet	Nuläget (naturmark)	Efter byggnation	Förändring i %	Planerad situation med rening	Förändring i %
P Fosfor	$\mu\text{g/l}$	160	162	1%	48,6	-30%
N Kväve	$\mu\text{g/l}$	1100	1295	18%	648	-59%
Pb Bly	$\mu\text{g/l}$	6	5	-17%	1	-17%
Cu Koppar	$\mu\text{g/l}$	15	13	-13%	4	-26%
Zn Zink	$\mu\text{g/l}$	28	39	39%	6	-21%
Cd Kadmium	$\mu\text{g/l}$	0,3	0,5	67%	0,1	-25%
Cr Krom	$\mu\text{g/l}$	2,5	4,8	92%	1,4	-58%
Ni Nickel	$\mu\text{g/l}$	1,3	4	208%	1	-77%
Hg Kvicksilver	$\mu\text{g/l}$	0,01	0,01	0%	0	-40%
SS Suspenderad substans	$\mu\text{g/l}$	47000	32888	-30%	6578	-14%
Olja	$\mu\text{g/l}$	200	257	29%	39	-19%
BaP Bens (a) Pyren	$\mu\text{g/l}$	0,19	0,02	1%	0	-30%

Tabell 8 visar förändring av föroreningshalter i % både innan rening och efter. Tabell 8 visar att mängd fosforhalter avviker från riktvärden dock minskar efter rening.

I beräkningarna har det tagits hänsyn till eventuell rening i underjordiskt magasin samt regnbädd (se Tabell 9 och 10) då valda alternativet för fördröjning inom området är krossmagasin täckt med gräs. Värden som överstiger dagens halter och massflöden är markerade med grått i tabellerna. Med hänsyn till utskiftning av jordmassor inom fastigheten kommer grönyta i södra delen av området till stor del infiltreras i marken. Detta bedöms inte påverka förorening av grundvatten i stor utsträckning då eventuell förlakning minimeras.

Tabell 9. Beräknade förorenings- och näringsmängder före och efter utbyggnad utan och med åtgärdsförslag för industrimark (Storm Tac)

Ämne	Mängd	Före Utbyggnad För industrimark	Efter utbyggnad utan rening	Efter utbyggnad med rening (Underjordiskt magasin)	Efter utbyggnad med rening (Regnbädd)
P Fosfor	kg/år	0,2	0,4	0,1	0,1
N Kväve	kg/år	2,84	3,5	3	1,75
Pb Bly	g/år	11	14	4	2,8
Cu Koppar	g/år	34	35,5	11	12
Zn Zink	g/år	102	106	32	16
Cd Kadmium	g/år	0,6	1,4	0,5	0,3
Cr Krom	g/år	17	13	4	10
Ni Nickel	g/år	34	11	5	3
Hg Kvicksilver	g/år	0,08	0,04	0,02	0,02
SS Suspenderad substans	kg/år	68	98	25	20
Olja	kg/år	0,8	0,7	0,2	0,2
BaP Bens (a) Pyren	g/år	0,08	0,05	Inga mätvärden	0,01

Tabell 10. Beräknade förorenings- och näringsmängder före och efter utbyggnad utan och med åtgärdsförslag för naturmark (Storm Tac)

Ämne	Mängd	Före Utbyggnad För naturmark	Efter utbyggnad utan rening	Efter utbyggnad med rening (Underjordiskt magasin)	Efter utbyggnad med rening (Regnbädd)
P Fosfor	kg/år	0,2	0,4	0,1	0,1
N Kväve	kg/år	1,3	3,5	3	1,8
Pb Bly	g/år	7	14	4	2,8
Cu Koppar	g/år	17	35,5	11	12
Zn Zink	g/år	32	106	32	16
Cd Kadmium	g/år	0,3	1,4	0,5	0,2
Cr Krom	g/år	3	13	4	10
Ni Nickel	g/år	1,5	11	5	3
Hg Kvicksilver	g/år	0,01	0,04	0,02	0,02
SS Suspenderad substans	kg/år	53	98	25	20
Olja	kg/år	0,2	0,7	0,2	0,3
BaP Bens (a) Pyren	g/år	0,01	0,05	Inga mätvärden	0,01

Det saknas nationell vägledning inom dagvattenområdet, men dagvattenhanteringen ska förhålla sig till att miljökvalitetsnormerna ska uppnås. För att ej riskera att försämra eller äventyra recipientens möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna har åtgärdsnivå för erforderlig rening och utjämning i denna detaljplanläggning satts till att exploateringen med tillhörande åtgärder för dagvatten inte ska innebära en försämring avseende kvalitet och kvantitet jämfört med dagens situation.

Initialt antas det att föroreningsbelastningen skulle vara minskad eller oförändrad efter exploatering. Data med schablonhalter för olika markanvändningar från StormTac visar att föroreningsbelastningen ut från området riskerar att öka något i samband med den planerade förändringen i förhållande till naturmark. Inget av ämnena enligt Tabell 6 överskrider riktvärdena för utsläpp av förorenat vatten till dagvattensystemet.

Eftersom det planeras en markutskiftning inom området har det valts att även redovisa föroreningshalter för naturmark (se tabell 10). Föroreningar i förhållande till ren naturmark är något högre efter utbyggnad. Detta beror främst på utökade hårdbelagda ytor samt materialval. Eftersom infiltration från magasinlösningar inte förekommer bedöms det att rening av utsläppsmängder är något begränsade i förhållande till om infiltration var möjlig. Halterna skulle kunna minimeras något med mekaniska åtgärder dock bedöms detta som en kostnad med för liten renings effekt.

Tabell 9 och 10 visar Beräknade förorenings- och näringsmängder före och efter utbyggnad för både naturmark och industrimark. Gråmarkerade fält visar ökning av föroreningar efter byggnation för situationer med och utan reningsåtgärder.

Vid detaljprojektering bör även reningsmetoderna anpassas mer specifikt utifrån exakt vilken markanvändning som exploateringen slutar som. Eftersom PBL inte kan framtvunga specifika fördröjnings- och reningsmetoder finns det möjligheter att välja andra metoder i senare skeden. Framtida projektering bör lämpligen gå in mer i detalj på detta.

Föreslagna lösningen för dagvattenhantering bygger på att dagvatten hanteras genom självfall. Genom trög dagvattenhantering återfås fördröjning och rening. Vidare är det värt att nämna att dagvatten från området avleds till dagvattendamm vid stadens reningsverk som ytterligare säkrar upp kontrollen på utsläppspartiklar till recipienten.

Beräkningarna visar att detaljplanen inte medför ett försvårande för recipient att uppnå miljökvalitetsnorm. Inte heller förväntas planen medföra en sänkning av recipientens ekologiska eller kemiska status. Detaljplanen försvårar inte heller möjligheten att följa miljökvalitetsnorm (MKN) för vattenförekomsten. En annan aspekt är att recipientens avrinningsområde är betydligt större (>200 ha) än vad området för aktuella fastigheter (0,8 ha). Avrinningen från exploateringsområde kommer därför ha en mycket liten möjlighet att bidra till förbättring av recipientens status.

Eftersom StormTac använder medelvärden för olika typer av reningsanläggningar går det att med höga krav på projekteringen av fördröjnings- och reningslösningarna uppnå högre reningsgrader än de beskrivna i denna rapport. Det går att förbättra dagvattenkvaliteten ytterligare genom att ställa ytterligare högre krav på reningen i detaljprojekteringen av reningslösningarna än vad som har föreslagits i denna rapport

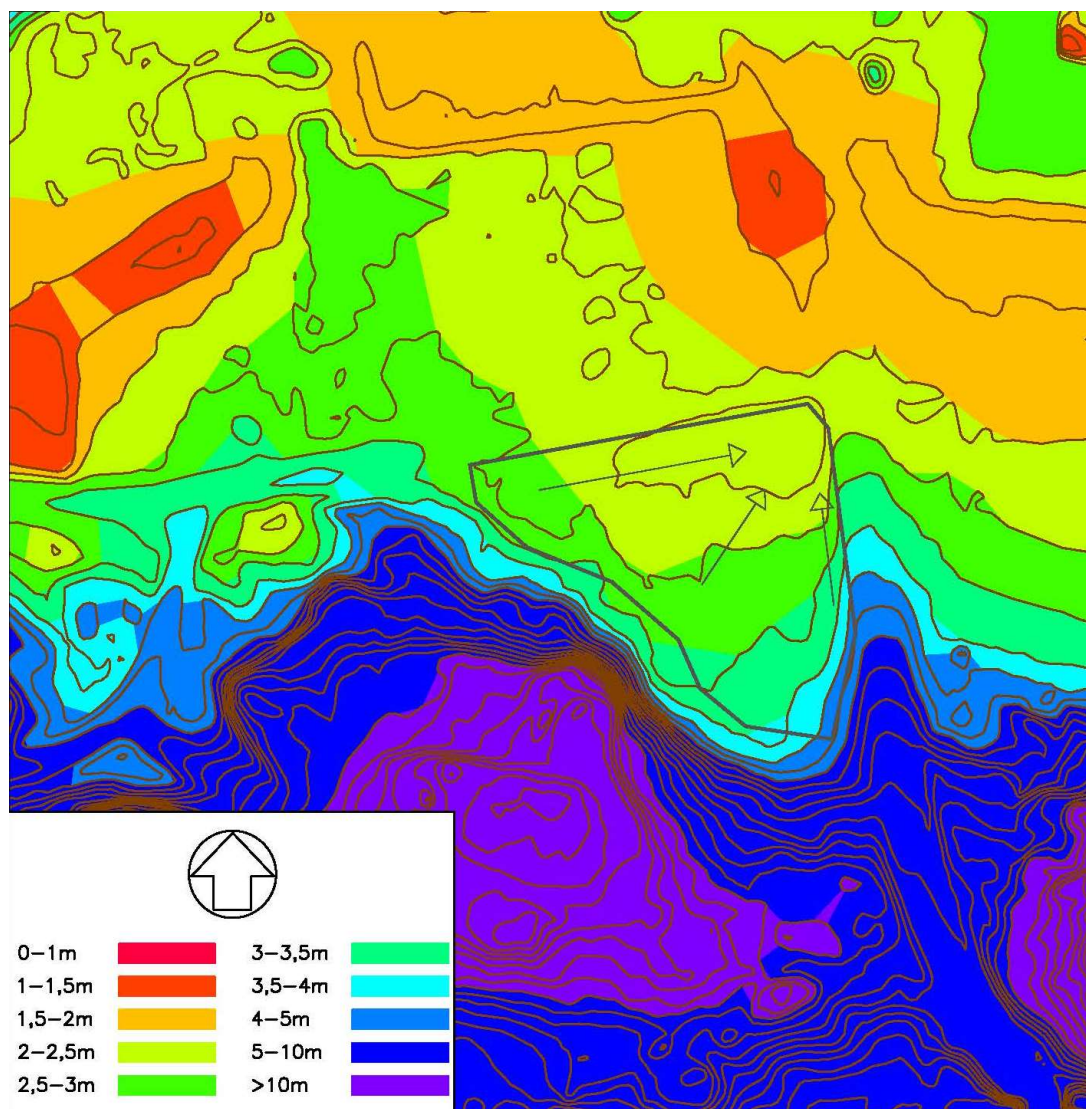
Reningsmetoderna har valts utifrån de metoder som har antagits vara rimliga utifrån områdets förutsättningar för att ge alternativ till dagvattenhanteringen.

ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Dagvattenflöden kommer vid ett 100-årsregn att följa markens topografi se *Figur 16*. Beräkningar som har utförts för 100-års regn och 10 minuters varaktighet uppgår till över 248 l/s. 10Minuters varaktighet studeras på grund av bedömningen om att rinntiden kan sättas till 10 min för område.

Fastigheten har i dagsläge inga stängda områden vilket innebär att avrinningen sker mot norr och påverkar områden nedströms. Efter exploatering kommer avrinningsförhållandena inom och från utredningsområdet förändras som en följd av att topografin i området förändrats och byggnader tillkommit. För att förhindra att bebyggelsen översvämmas ska instängda områden undvikas. Höjdsättningen ska anpassas så att yttlig avrinning vid extrema regn ges möjlighet att ta sig ut från eventuella instängda områden. Förslag på avrinningsvägar framgår i Bilaga 3.

Figur 16. Topografi över område samt flödesvägar



10. REFERENSER

Grundkarta inklusive höjdkurvor, fastighetsgränser, vägar och diken (2021-06-29)

Kartmaterial över dagvatten/VA-ledningar (2021-06-29)

Markanvändning för aktuellt område samt situationsplan över planerad exploatering (2021-09-30)

Svenskt vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem", 2016

Svenskt vattens publikation P104 "nederbörds data vid dimensionering och analys av avloppssystem"

SGU-s Karta över geodata (2021-08-16)

http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder_sv.html

VISS - Vatteninformation Sverige 2021-08-16)

<https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

Veg Tech AB (2021-08-17): <https://www.vegtech.se/>

S:t Eriks (2021-08-17)

<https://steriks.se/produktsortiment/markbelagging/marksten/grasarmering-hansa/>

MOVIUM- SLUs tankesmedja för hållbar stadsutveckling, Publicerat i tidskriften MOVIUM FAKTA, nr 2, 2015, SLU.

Eliasson S. "Rain gardens i staden – att välja rätt växter för tillfälligt torra och våta miljöer i Göteborg", SLU, 2013

Uponor (2021-08-17): - www.uponor.se

SVOA (2022-06-01) <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/hallbar-dagvattenhantering2/>

Storm Tac 2017

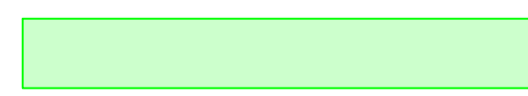
C.3 Stormwater Technical Guidance" framtagen av San Mateo Countywide Water Pollution Prevention Program (2013)

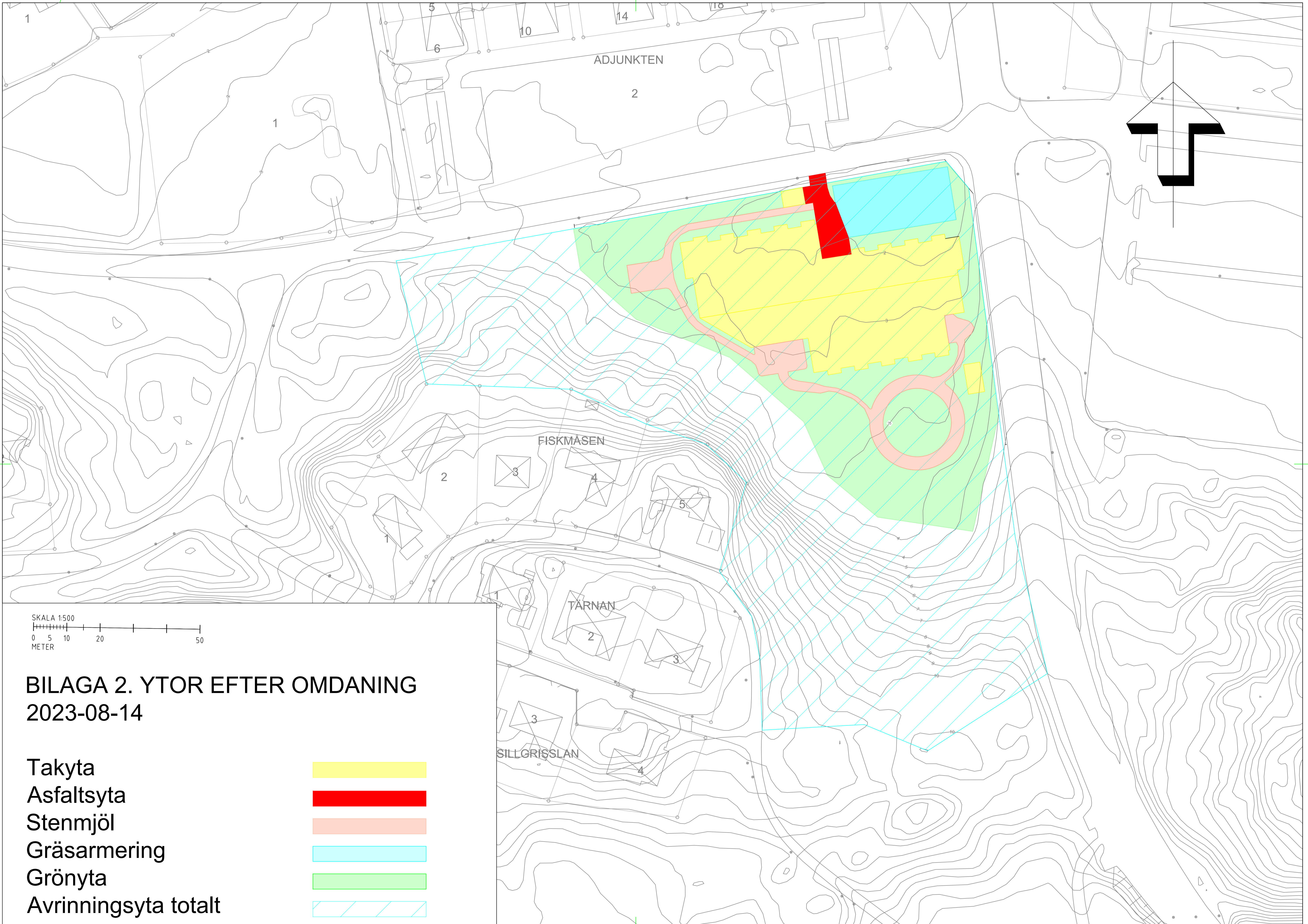


SKALA 1:500
0 5 10 20 50
METER

BILAGA 1. YTOR FÖRE OMDANING 2023-08-14

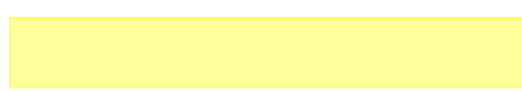

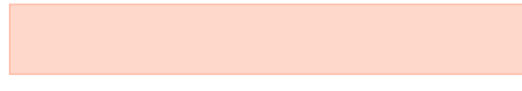



Grönyta
Avrinningsyta totalt

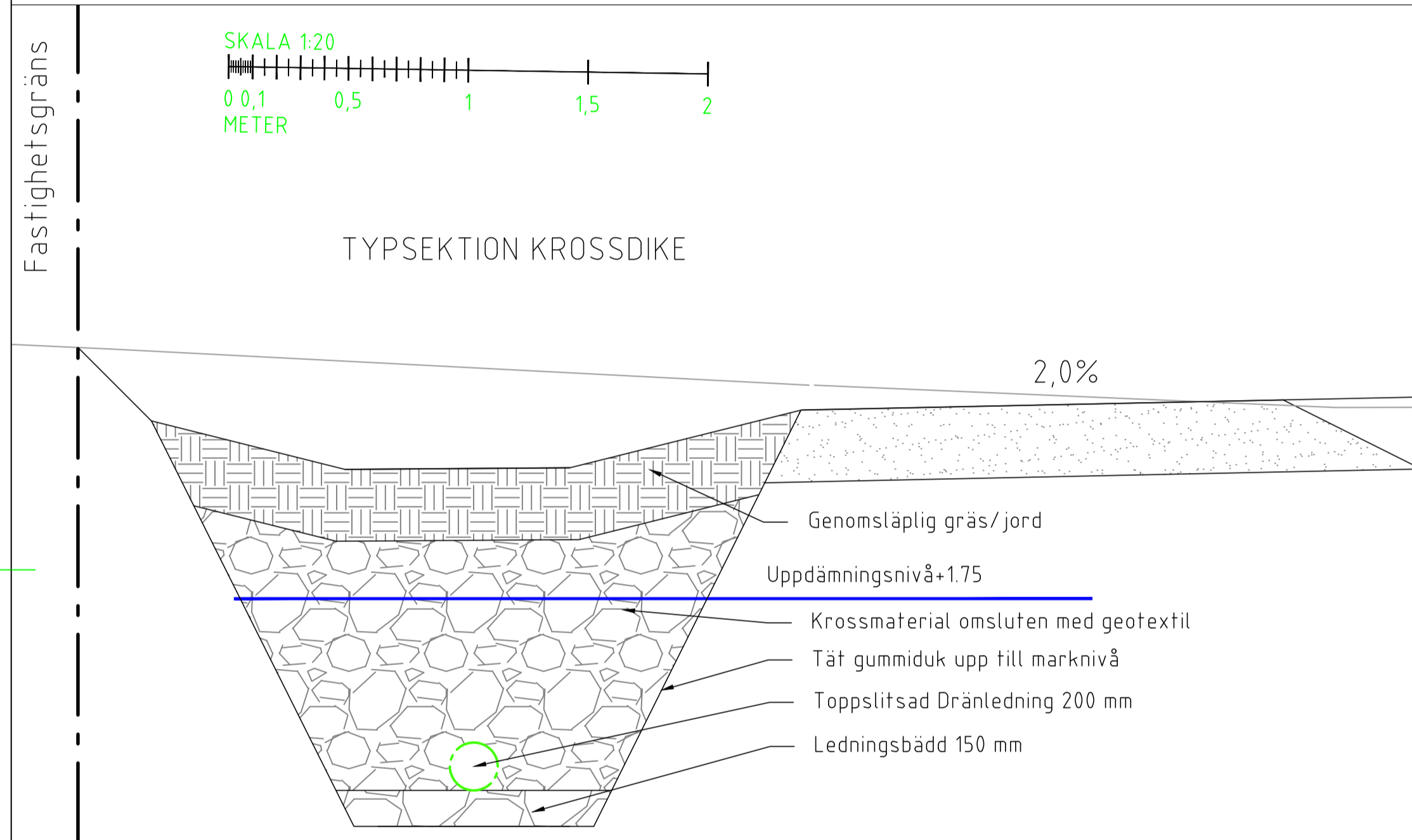
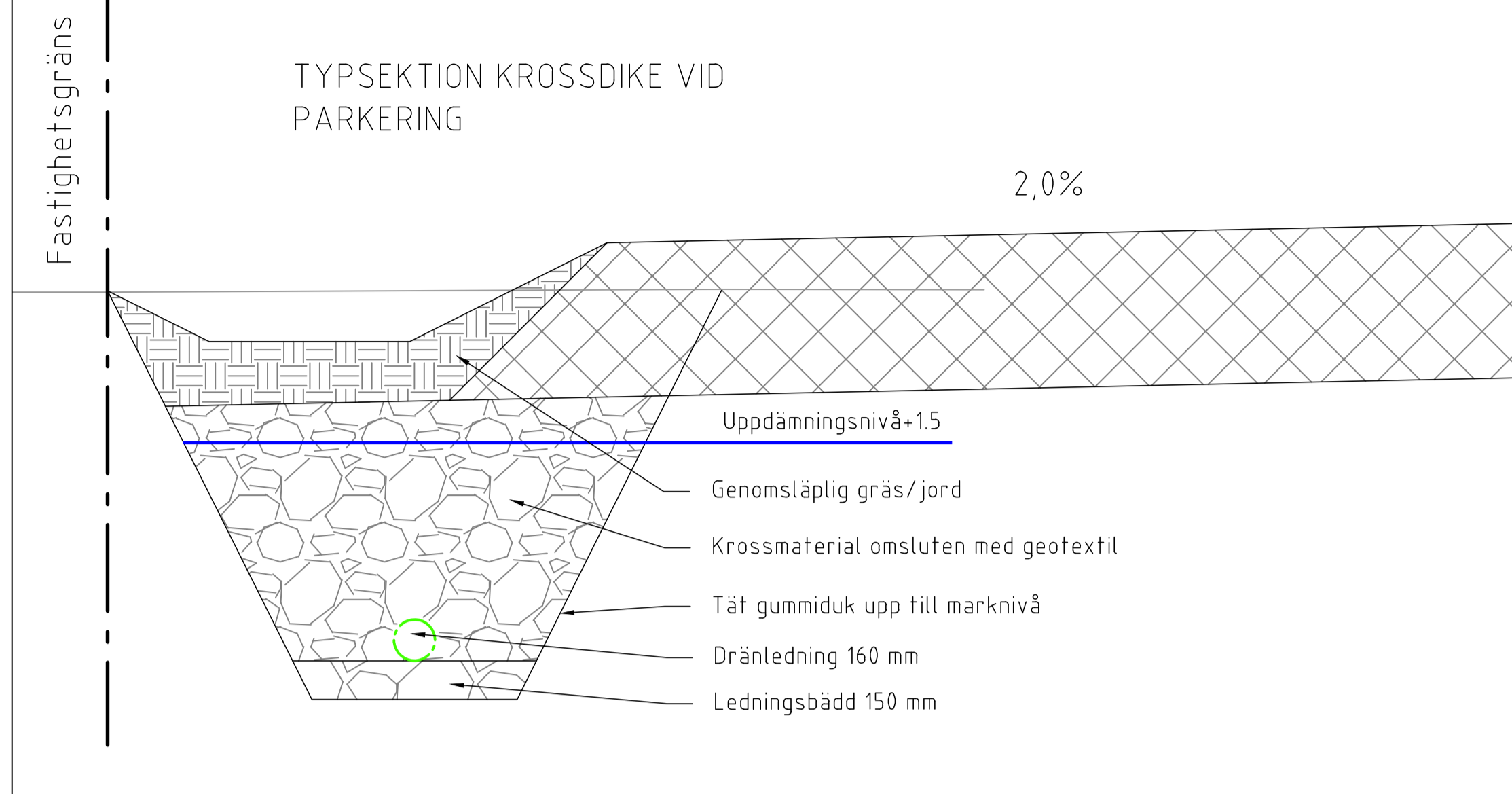




SKALA 1:500
0 5 10 20 50
METER

BILAGA 2. YTOR EFTER OMDANING 2023-08-14

- Takyta 
- Asfaltsyta 
- Stenmjöl 
- Gräsarmering 
- Grönyta 
- Avrinningsyta totalt 



BILAGA 3. FÖRSLAG FÖR AVVATTNING

2023-08-14

- Områdesgräns
- Avrinningsyta
- Dagvattenledning
- Dräneringsledning
- Krossdike/Magasin
- Flödesriktning/
marklutning

