

DAGVATTENUTREDNING

VSD-UTREDNING, SÄTILA 4:3, MARKS KOMMUN



DAGVATTENUTREDNING

Kund: Marks kommun

Organisation Norconsult Sverige AB (tidigare Sigma Civil)

Projektansvarig: Lars Nilsson

Upprättad av: Dan Andersson

Granskad av: Lars Nilsson

Godkänd av: Lars Nilsson

Projektnummer: 109 47 85 (tidigare 210107)

Upprättad: 20260213 (Version 1.0 - 20240617)

Dokumentnummer: RAPPORT-153920

Version: 5.0

SAMMANFATTNING

Som en del i upprättandet av ny detaljplan för del av Sätla 4:3 har Norconsult Sverige AB på uppdrag av Marks kommun utfört en dagvattenutredning. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra en utökning med 8-14 friliggande villor i anslutning till ett befintligt bostadsområde.

Som dagvattenlösning för kvartersmark tillämpas LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten). För allmän platsmark föreslås krossdiken längs lokalgatan. För att fördröja dagvattnet från planområdet föreslås tre alternativ: ett svackdike, en torrdamm eller en kombination av svackdike och torrdamm, innan vattnet leds vidare till det nedströms liggande dagvattensystemet.

Dagvattensituationen kommer att bli bättre för området nedströms eftersom infiltrationsförmågan av dagvatten inom planområdet är begränsad vid befintliga förhållanden. Genom att fördröja dagvatten upp till ett 20-års regn inom området, förbättras situationen nedströms planområdet.

Detaljplanen för Sätla 4:3 anses inte bidra med ett försvårande för recipienterna att uppnå miljö kvalitetsnorm (MKN).

Exploateringen av planområdet bedöms förbättra situationen i det nedströms liggande området vid ett skyfall, under förutsättning att de föreslagna dagvattenåtgärderna genomförs.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	5
1.1	BAKGRUND	5
1.2	SYFTE OCH MÅL	6
2	DAGVATTENHANTERING.....	7
2.1	DAGVATTENPOLICY	7
2.2	DEFINITIONER	8
3	FÖRUTSÄTTNINGAR	9
3.1	TOPOGRAFI	9
3.2	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	11
3.3	RECIPIENT	12
3.4	GRUNDVATTEN	13
3.5	BEFINTLIGT VA	13
3.6	FOTBOLLSPLAN	14
3.7	AVRINNINGSOMRÅDE	15
4	PLANERAD EXPLOATERING	16
5	FLÖDESBERÄKNINGAR	17
5.1	DIMENSIONERANDE FLÖDEN	17
5.2	FLÖDESBERÄKNINGAR FÖR BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	18
5.3	FLÖDESBERÄKNINGAR EFTER EXPLOATERING.....	18
5.4	ERFORDERLIG FÖRDRÖJNING	19
6	FÖRSLAG TILL DAGVATTENÅTGÄRDER	20
6.1	KVARTERSMARK.....	20
6.2	ALLMÄN PLATSMARK.....	20
6.2.1	Svackdike.....	21
6.2.2	Torrdam	22
7	FÖRORENINGSMODELLERING	24
8	SKYFALL	26
8.1	SKYFALL VID BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	27
8.2	SKYFALL EFTER EXPLOATERING	28
9	SLUTSATS	31

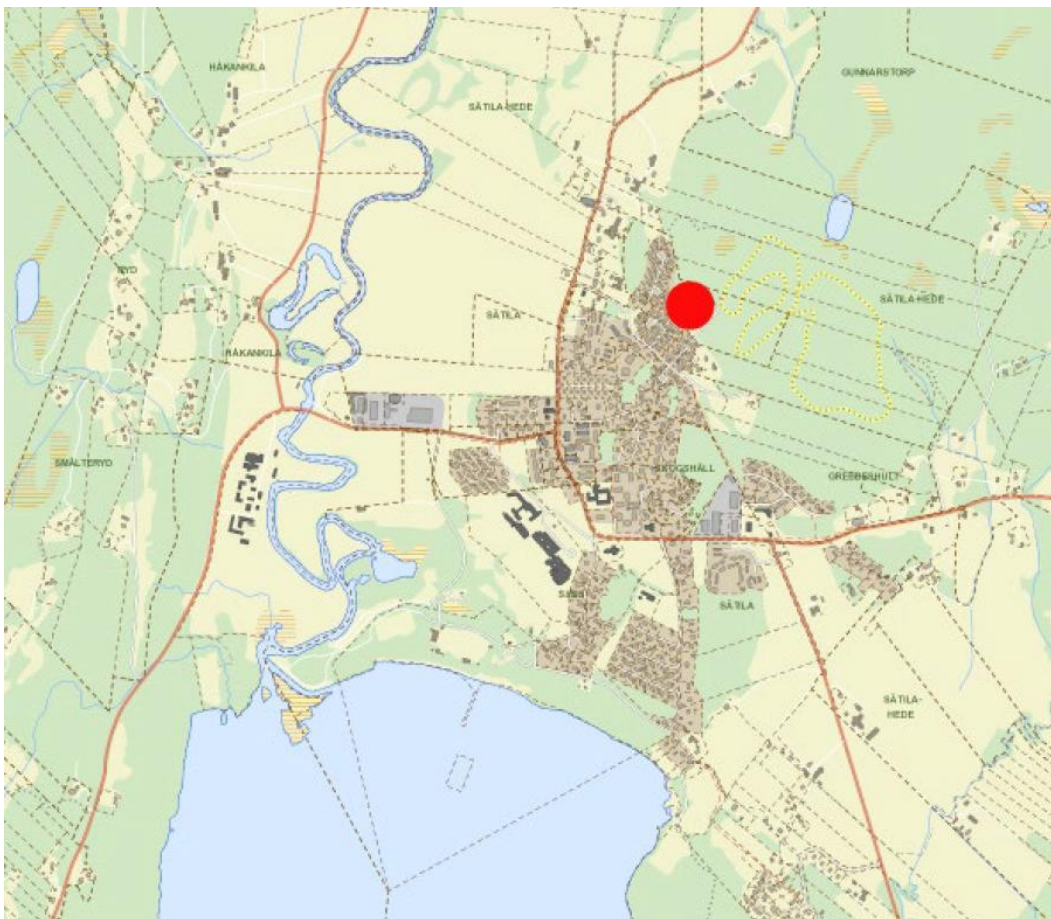
10	VIDARE UTREDNINGAR	31
11	REFERENS	32

BILAGA 1 SKYFALL VID BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN
BILAGA 2 SKYFALL EFTER EXPLOATERING

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Som en del i upprättandet av ny detaljplan för del av Sätla 4:3 har Norconsult Sverige AB (tidigare Sigma Civil) på uppdrag av Marks kommun utfört en dagvattenutredning. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra en utökning med 8-14 friliggande villor i anslutning till ett befintligt bostadsområde se Figur 1. Utredningsområdet omfattar totalt 2,7 hektar och inkluderar ett detaljplaneområde på cirka 1,7 hektar. Söder om detta område finns en lekplats och en fotbollsplan som tillsammans utgör cirka 0,19 hektar. Norr om detaljplaneområdet ligger ett avrinningsområde på cirka 0,8 hektar, vilket också ingår i utredningsområdet.



Figur 1. Röd prick markerar utredningsområdets läge i Sätla.

1.2 SYFTE OCH MÅL

Uppdragets syfte är att beskriva dagvattensituationen och att föreslå lösningar för att omhänderta dagvatten inom planområdet. Dagvattenutredningen ska utgöra underlag till Marks kommuns vidare arbete med detaljplan för området. Som en del i Norconsults uppdrag ingår även att utreda lösningar för dricks- och spillvatten för området vilket redovisas i separat rapport.

Utredningen skall övergripande innefatta:

- Områdesbeskrivning innefattande topografisk ytavrinning- och lågpunktsanalys.
- Yt-och flödesberäkningar för området.
- Förslag till systemlösningar för dagvatten.
- Befintlig dagvattenhantering.
- Beskrivning av påverkansområden nedströms.
- Beskrivning av recipient
- Föroreningar innan och efter exploatering.
- Beskriva och beräkna eventuellt fördröjningsbehov.
- Konsekvenser av framtida skyfall.
- Slutsatser och rekommendationer till fortsatt arbete med detaljplanen.

2 DAGVATTENHANTERING

Denna dagvattenutredning tar avstamp i Marks kommuns riktlinjer för dagvattenhantering.

- Dagvatten ska fördröjas inom planområdet med syfte att inte öka dagvattenflödet efter exploatering i förhållande till den befintliga situationen.
- Dimensionerande regn beräknas med en återkomsttid om 20 år.
- Skyfall betraktas som ett 100-årsregn.
- Klimatfaktor 1,25 används vid flödesberäkningar efter exploatering för att ta hänsyn till förväntade klimatförändringar.
- Öppna dagvattenlösningar som medger infiltration ska om möjligt premieras.

2.1 DAGVATTENPOLICY

Marks kommun har en utformad dagvattenpolicy där riktlinjer för dagvattenhantering i kommunen redovisas. Syftet med policyn är att bidra med miljöanpassade, genomtänkta och kostnadseffektiva lösningar och arbetssätt för dagvattenhantering. Policyn ska nyttjas som ett verktyg för att underlätta genomförandet av en hållbar dagvattenhantering för redan exploaterad mark samt planlagda områden. Under senare åren har Västra Götaland varit mer utsatt för regnperioder med en längre varaktighet vilket skapat utmaningar med översvämningar i samhället. Detta ställer krav på att eftersträva en god dagvattenhantering genom val av passande systemlösningar. När det kommer till dagvattenhantering eftersträvas anläggningar som infiltrerar och renar dagvattnet på ett naturligt sätt. Öppna dagvattenlösningar förespråkas i den mån det tillåts, det vill säga där rätt förutsättningar finns. Tillräckligt med platsutrymme och jordlager med god genomsläpplighet är två viktiga parametrar.

Nedan redovisas översiktligt de strategier som har formulerats i handboken från dagvattenpolicyn.

Strategier för dagvattenhantering i Marks kommun:

• **Kvantitet**

Planera dagvattenhantering för ett framtida klimat. Utjämna nära källan för att motverka eventuella höga flöden, bräddning från system och skadliga översvämningar.

• **Kvalitet**

Minimera dagvattnets negativa inverkan på recipient, förebygg uppkomst av föroreningar samt rena dagvattnet så nära källan som möjligt.

• **Gestaltning**

Använd dagvatten som en resurs och nyttja vid gestaltning.

• **Samverkan och ansvar**

Skapa en tydlig ansvarsfördelning gällande dagvattenhantering och etablera en god samverkan mellan de berörda parterna.

• **Kommunikation**

Upprätta en god dialog, rådgivning och kunskapsåterföring mellan exploatörer samt invånare.

En åtgärdsplan har även 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 komplement till handboken. 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).

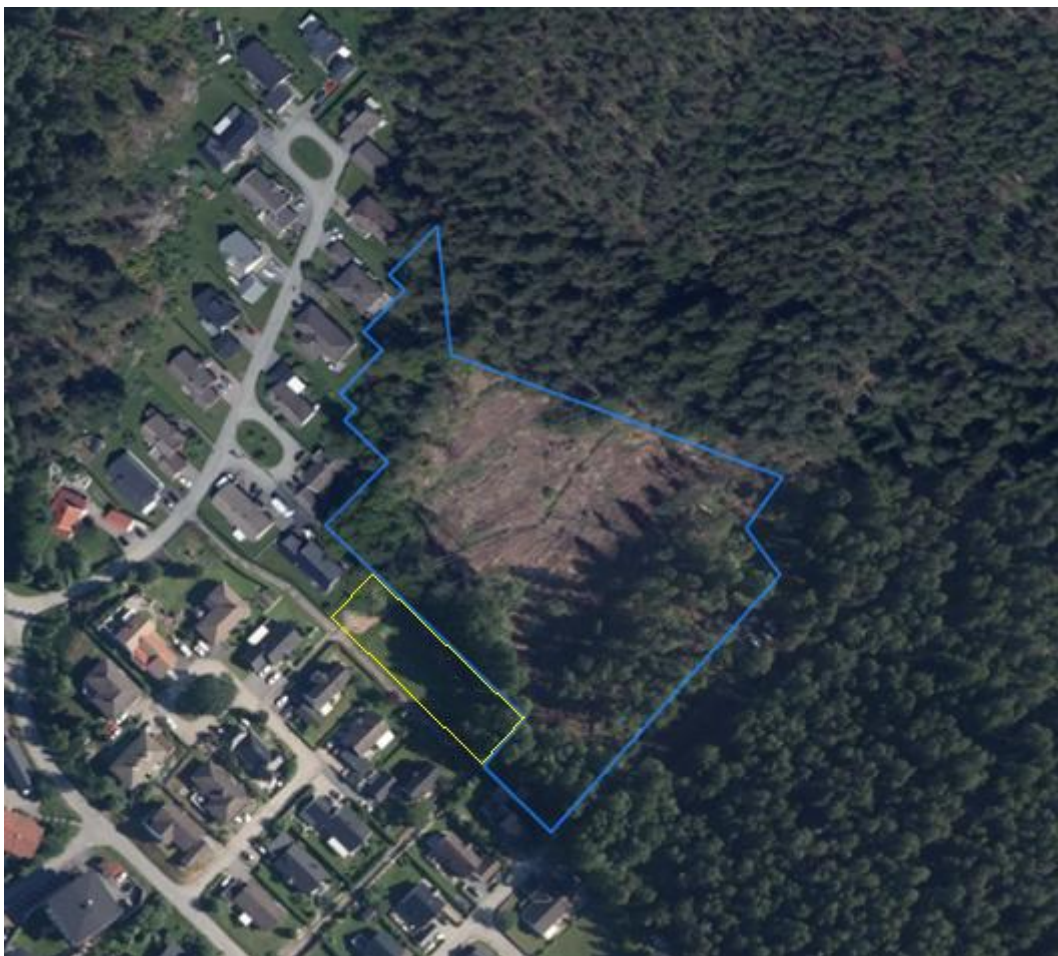
2.2 DEFINITIONER

Avrinning	Den delen av nederbörden, regn eller snösmältning, som rinner av till sjöar och vattendrag. Man skiljer på ytaavrinning, 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

Planområdet ligger i Sätilla, Marks kommun. En stor del skog har avverkats inom detaljplaneområdet som idag utgörs av ett grönområde/skogsområde mellan befintlig bostadsbebyggelse och ett större skog/friluftsområde med elljusspår se Figur 2. I denna utredning kommer hela planområdet betraktas som parkmark med avrinningskoefficient 0,1 innan exploatering.

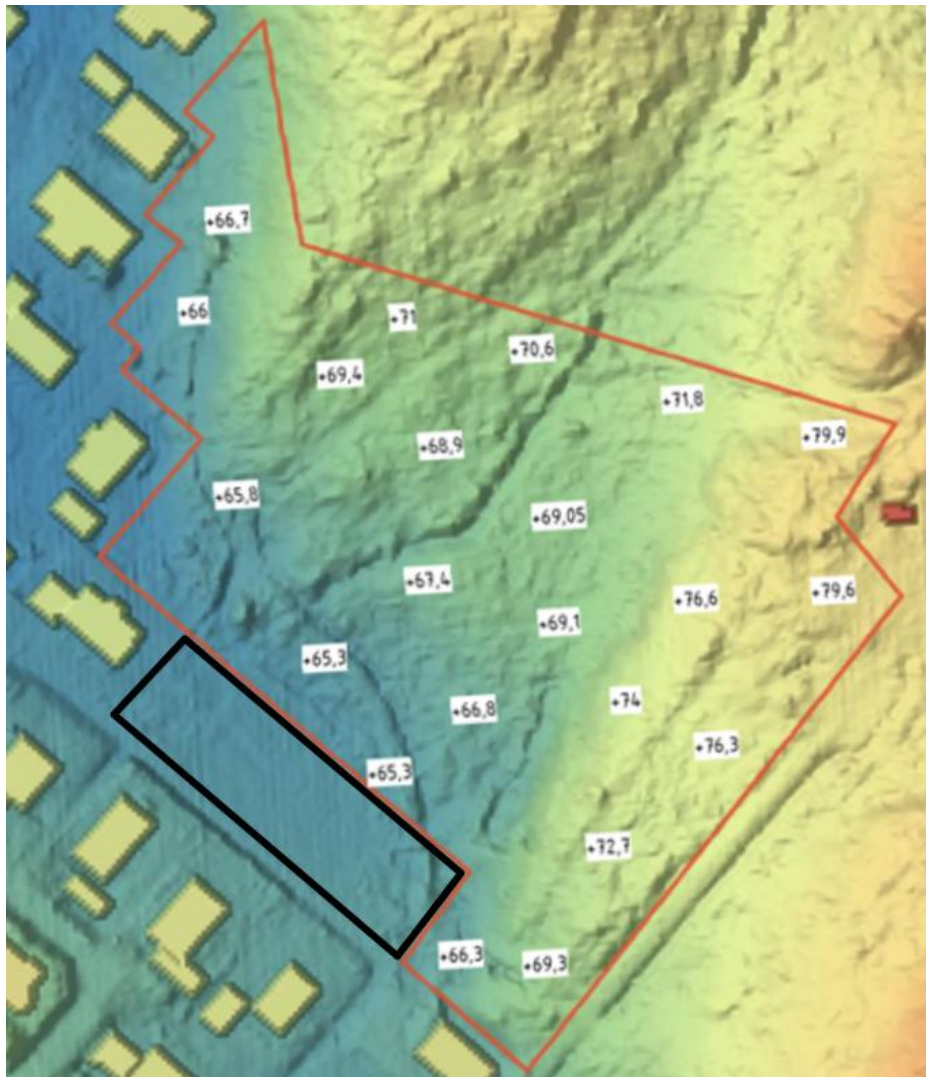
Nedströms planområdet domineras omgivningen främst av småhus. Området präglas av bostadsbebyggelse i mindre skala.



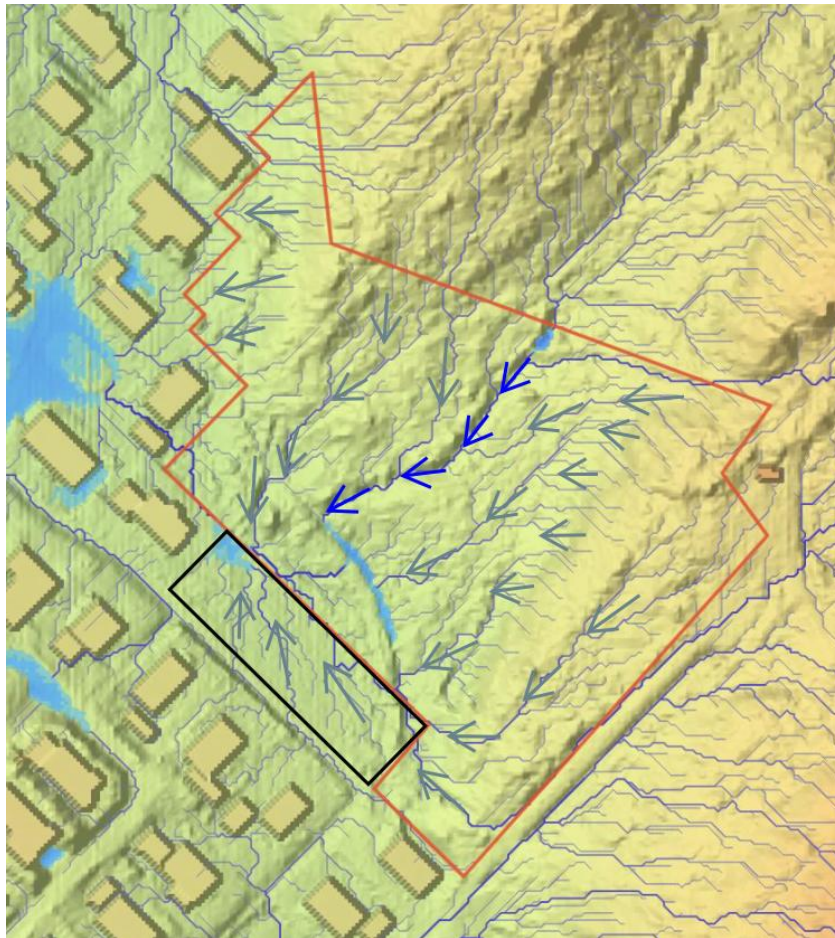
Figur 2. Planområdet med blått streck, fotbollsplan och lekplats med gult streck.

3.1 TOPOGRAFI

Området har två höjdryggar och generell sluttning mot sydväst. Höjdförhållanden inom planområdet varierar mellan +80 och +65 se Figur 3. I dalen mellan höjdryggarna rinner en liten bäck som har ett ca 4,2 ha stort avrinningsområde. I områdets sydvästliga delar finns en viss problematik med stående vatten se Figur 4.



Figur 3. Plushöjder inom planområdet. Planområdet med rött streck och fotbollsplan och lekpark med svart streck.

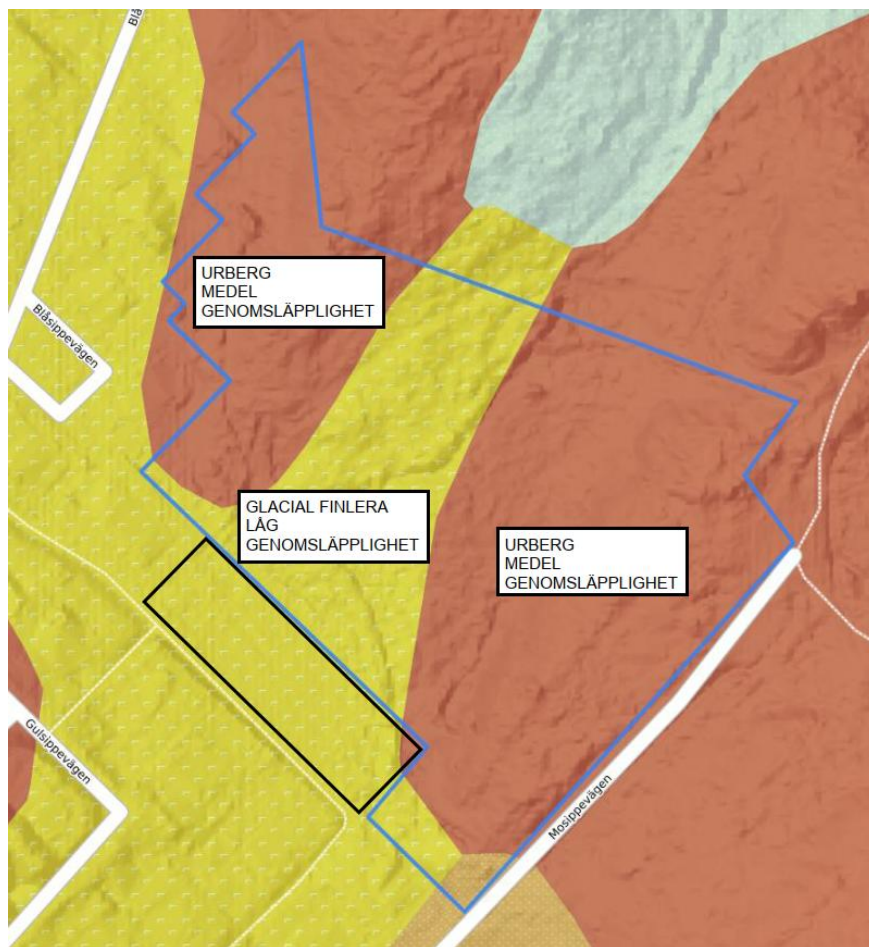


Figur 4. Avrinning och lågpunkter inom området. Blå pilar markerar den bäck som rinner genom området. Ljusblå områden visar lågpunkter där stående vatten kan uppkomma. Planområdet med rött streck och fotbollsplan och lekpark med svart streck.

3.2 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Vid upprättandet av denna dagvattenutredning fanns ingen geoteknisk undersökning att tillgå. Ett utdrag från SGUs karttjänst visar på att områdets höjdryggar består av urberg och att området mellan och nedanför höjderna består av glacial finlera. SGU har även en karttjänst för genomsläpplighet som indikerar att glacial finlera har låg genomsläpplighet och urberg har medelhög genomsläpplighet se Figur 5. Jorddjupet bedöms vara mellan 5-10m

SGUs karttjänst är mycket generell och en geoteknisk undersökning bör upprättas i det vidare arbetet med att exploatera området.



Figur 5. Jordarter och genomsläpplighet enligt SGUs karttjänst. Planområde med blått streck och fotbollsplan och lekpark med svart streck.

3.3 RECIPIENT

Området har två recipienter. Den ena recipienten är Storån vilket är en ytvattenförekomst enligt VISS (WA38898132). Storån är en meanderå som mynnar i sjön Lygnern. Vattenförekomsten är klassad till god ekologisk status. Vattenförekomsten är påverkad av förorening, vilket motverkas genom kalkning. Den andra recipienten är Lygnern vilket även den bedöms uppnå god ekologisk status och likt Storån ej uppnår god kemisk status med avseende på PBDE och Hg.

Halter av bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg) överskrider i alla yt- och kustvatten i Sverige. De höga halterna av Hg kommer från atmosfärisk deposition från långväga globala utsläpp. Det har sedan ackumulerats i humuslagret på marken varifrån det sker kontinuerligt läckage till ytvatten. Problemet med PBDE beror också på långväga luftburna transporter av föroreningar. Bedömningen är att problemet med dessa ämnen har en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att lösa det. Därför har det beslutats om att dessa ämnen omfattas av ett undantag. De nuvarande halterna (2015) får dock inte öka.

Tabell 1. Status och MKN för Lygnern.

Ekologisk status		
Kvalitetskrav	Status 2023	Utslagsgivande kvalitetsfaktorer
God ekologisk status	God ekologisk status	
Kemisk ytvattenstatus		
Kvalitetskrav	Status 2023	Utslagsgivande kvalitetsfaktorer
God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Hg, PBDE

Tabell 2. Status och MKN för Storån (WA38898132)

Ekologisk status		
Kvalitetskrav	Status 2023	Utslagsgivande kvalitetsfaktorer
God ekologisk status	God ekologisk status	
Kemisk ytvattenstatus		
Kvalitetskrav	Status 2023	Utslagsgivande kvalitetsfaktorer
God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Hg, PBDE

3.4 GRUNDVATTEN

Information om grundvattennivåer har inhämtats från SGUs karttjänst. Borrningar som är utförda på 4 olika punkter i nära anslutning till området indikerar att grundvattnet ligger mellan 0,3-3 meter under markytan. Grundvattennivåerna kan variera över tid. I samband med geoteknisk undersökning bör även grundvattennivåerna kontrolleras.

3.5 BEFINTLIGT VA

I anslutning till området finns ett dagvattenledningsnät som leder vatten till områdets recipienter se Figur 6. Anslutningspunkt för detaljplaneområdet finns på ca + 62,7m (VG).

Figur 6. Befintligt dagvattennät (orange) och detaljplaneområdets läge (blått).



3.6 FOTBOLLSPLAN

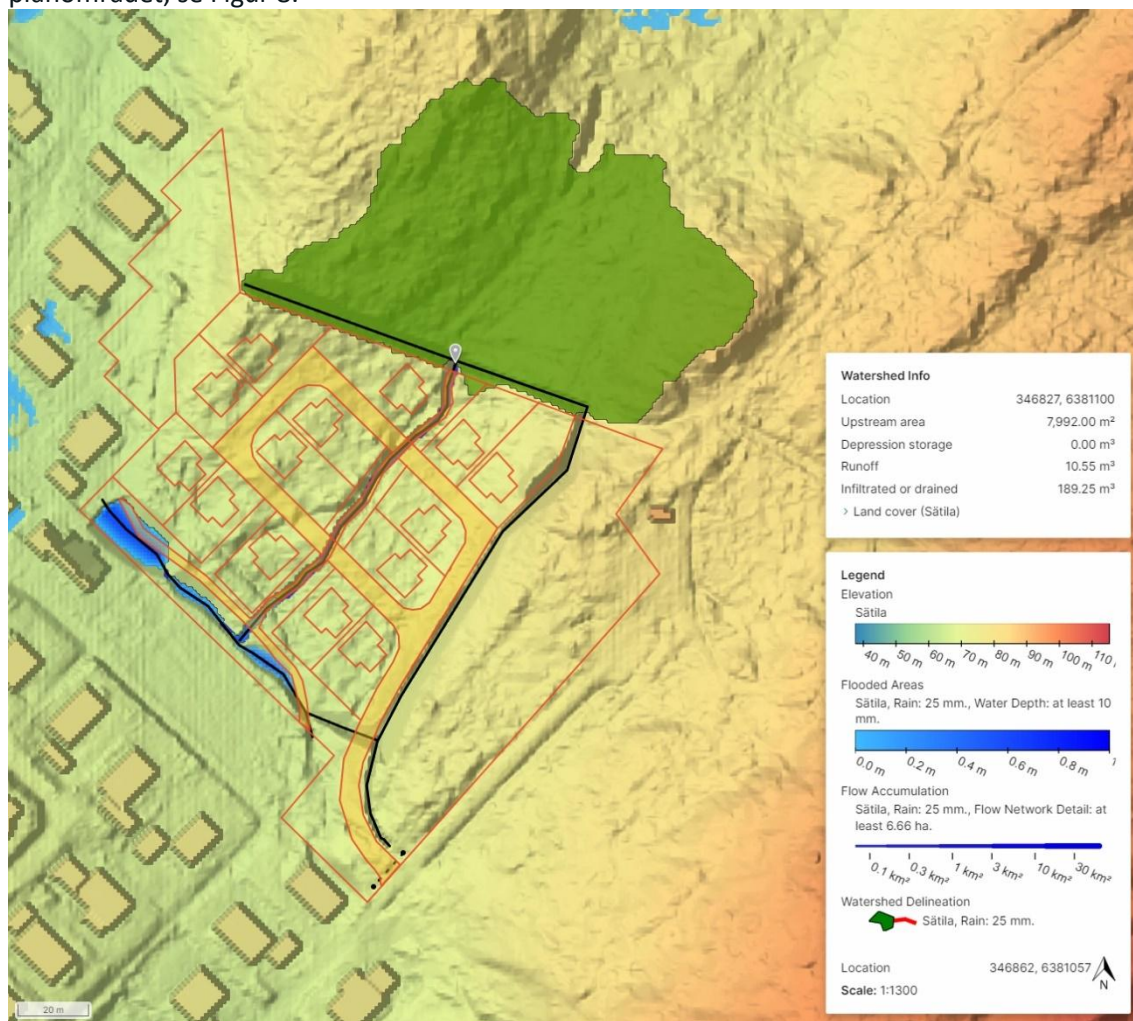
Fotbollsplanen är belägen längst söderut inom utredningsområdet. Enligt Marks kommun står det nordöstra hörnet av fotbollsplanen regelbundet under vatten, se Figur 7. Marks kommun önskar att de föreslagna dagvattenåtgärderna inom planområdet ska bidra till att detta problem åtgärdas, så att hörnet av fotbollsplanen inte längre står under vatten.



Figur 7. Stående vattensamling (blått) vid fotbollsplan (svart streckad).

3.7 AVRINNINGSOMRÅDE

Avrinningsområdet norr om planområdet utgörs av naturmark med en yta på 0,8 hektar och påverkar planområdet både i nuläget och efter exploatering genom dagvattenavrinning. Vattnet leds via den befintliga bäcken som passerar genom planområdet, se Figur 8.



Figur 8. Planområdet med framtida exploatering samt de föreslagna åtgärderna för dagvattenhantering. Ett avrinningsområde, markerat i grönt, som påverkar planområdet.

4 PLANERAD EXPLOATERING

Inom området planeras exploatering med 14 villafastigheter se Figur 9. En lokalgata anläggs som i den västra delen följer en befintlig höjdrygg. Den bäck som rinner genom området i nuläget behålls men får en ny något justerad dragning och ansluter till dagvattenstråk/bäck i områdets södra del. Vid upprättandet av dagvattenutredningen finns inget förslag på ny höjdsättning av mark inom område men till följd av områdets kuperade karaktär kommer en del schakt och fyll troligtvis utföras. Inom området föreslås avledning av dagvatten ske ytlig och att inget ledningsnät byggs ut.



Figur 9. Planerad exploatering av området.

5 FLÖDESBERÄKNINGAR

5.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Vid beräkning har följande parametrar antagits och följts:

- Beräkning av dimensionerat regn sker i enlighet med Svenskt Vatten P110.
- Dimensionerande regn beräknas med återkomsttid 20 år och rinntid 10 minuter.
- 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".

Beräkningar av dimensionerande regnintensitet sker enligt Svenskt Vatten publikation P110 med hjälp av Dahlström ekvationen (1).

$$i = 190 \sqrt[3]{\bar{A}} * \ln tr/tr^{0,98} + 2 \quad (1)$$

där i : regnintensitet [l/s*ha]
 tr : regnvaraktighet [min]
 $\bar{A}$: återkomsttid [mån]

Det dimensionerande dagvattenflödet Q_{dim} beräknas med rationella metoden enligt ekvation (2).

$$Q_{dim} = A * \varphi * i * k \quad (2)$$

där Q_{dim} : dimensionerande flöde [l/s]
 A : avrinningsområdets area [ha]
 φ : avrinningskoefficient
 i : regnintensitet [l/s*ha]
 k : klimatfaktor (sätts till 1,25)

5.2 FLÖDESBERÄKNINGAR FÖR BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Före exploatering betraktas planområdet som parkmark. Tabell 3 redovisar ett totalt dagvattenflöde på 77 l/s innan exploatering från utredningsområdet.

Tabell 3. Dagvattenflöde från utredningsområdet före exploatering utan klimatfaktor.

Markanvändning	ϕ	Area [ha]	Area _{red.} [ha]	Q _{dim.} 20-årsregn [l/s]	Q _{dim.} 100-årsregn [l/s]
Parkmark	0,1	1,70	0,17	49	166
Fotbollsplan & lekplats	0,1	0,19	0,02	5	19
Avrinningsområde Naturmark	0,1	0,8	0,08	23	78
Totalt	0,1	2,7	0,27	77	263

5.3 FLÖDESBERÄKNINGAR EFTER EXPLOATERING

Efter exploateringen kommer andelen hårdgjord yta att öka i området. Detta innebär att mer mark täcks av ytor som asfalt och stenbeläggning. Samtidigt förväntas nederbördsmängderna öka till följd av framtida klimatförändringar, vilket även påverkar flödet i högre grad, se Tabell 4.

Tabell 4. Flödesberäkningar efter exploatering samt med en framtida klimatfaktor.

Markanvändning	ϕ	Area [ha]	Area _{red.} [ha]	Kf	Q _{dim.} 20-årsregn [l/s]	Q _{dim.} 100-årsregn [l/s]
Parkmark	0,1	0,86	0,09	1,25	31	105
Småhusbebyggelse	0,3	0,67	0,20	1,25	72	205
Väg	0,8	0,17	0,14	1,25	48	103
Fotbollsplan & lekplats	0,1	0,19	0,02	1,25	7	23
Avrinningsområde Naturmark	0,1	0,8	0,08	1,25	29	98
Totalt	0,19	2,7	0,52	1,25	187	534

5.4 ERFORDERLIG FÖRDRÖJNING

Efter exploatering kommer andelen hårdgjord yta samt bedöms dagvattenmängderna öka till följd av framtida klimatförändringar. För att dagvattenflödet från området i framtiden ska motsvara flödet idag, innan exploatering, samt för att inte belasta dagvattenledningsnätet ytterligare så finns ett behov av fördröjning. Begränsande flöde från fastigheten sätts till 39 l/s på grund av kapaciteten på dagvattensystemet nedströms planområdet. Inkommande flöde till fördröjningsmagasinet sätts till det framtida 20-årsflödet (187 l/s) vilket enligt beräkningar ger ett erforderligt fördröjningsbehov om ca 87m³, se Tabell 5.

Tabell 5. Erforderligt fördröjningsbehov.

Yta	ϕ	Area _{red.} [ha]	Q _{dim.} 20- årsregn [l/s]	V _{erf.} 20- årsregn [m ³]
Parkmark	0,1	0,086	31	
Småhusbebyggelse	0,29	0,195	72	
Väg	0,8	0,136	48	
Fotbollsplan & lekplats	0,1	0,02	7	
Avrinningsområde Naturmark	0,1	0,08	29	
	0,19	0,52	187	87

6 FÖRSLAG TILL DAGVATTENÅTGÄRDER

6.1 KVARTERSMARK

Enklaste lösningen till LOD är att förse stuprör med vattenutkastare som fördelar dagvattnet över en grönyta innan det når bäckar och diken. Små regn kan på detta sätt helt omhändertas lokalt, beroende på storleken hos grönytor som ackumulerar dagvattnet. Vid mycket stora regn fungerar utkastare som en fördröjare av det första vattnet vilket minskar belastningen på dagvattensystemet. Om grönyta som t.ex. översilningsyta och växtplantering inte finns att tillgå intill fastigheten, kan öppna rännor anläggas. Öppna rännor syftar i första hand till att transportera dagvatten till planerade grönytor eller dike. Dessa går att anlägga med galler, så kallade markrännor, för att på så vis göra körbara. Öppna rännor kan vara estetiskt tilltalande och har lägre anläggningskostnad än ett ledningsförbundet system.



Figur 10. Vattenutkastare och dagvattenrännor, bilder från steriks.se.

6.2 ALLMÄN PLATSMARK

Uppgifter från SGU indikerar att planområdet har högt grundvatten samt jordarter med dålig infiltrationsförmåga varpå dagvattenlösningar som infiltrationsanläggningar inte bedöms vara effektiva. Dagvattenhanteringen föreslås utgöras av olika dikestyper och eller en torrdamm. Föreslagna diken är gröna och behöver skötas för att upprätthålla kapaciteten. Detta utförs förslagsvis med samma underhållsplan som för en grönyta. För att uppnå tillräcklig rening behöver också föreslagna diken underbyggas av krossmaterial (0,35 m) vilket också nyttjas som fördröjning. Om möjligt är en flackare slänt att föredra framför en brantare p.g.a. ökad infiltrationsyta samt åtkomst för skötsel. Föreslaget svackdike modellerat i figur 12 utgår ifrån lutning 1:4.

Beroende på hur slutgiltig höjdsättning av området görs så bör lokalgata inom området avvattnas med till exempel dikesanvisning. För att förhindra att dagvatten från norr och öster rinner in mot den planerade bebyggelsen bör ett avskärande dike anläggas längs områdets norra gräns samt östra tomtgränsen. Dikena bör ha en minsta bredd på 2,3 meter för att säkerställa tillräcklig kapacitet för avledning av inkommande vatten.

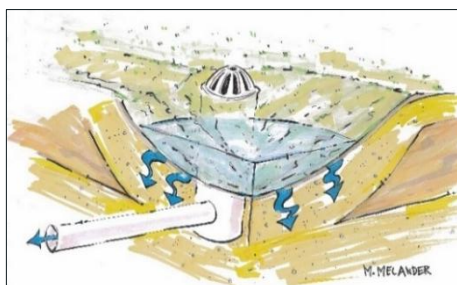
Den föreslagna dagvattenåtgärden inom planområdet utformas för att även leda bort dagvatten och förhindra att vattensamlingar uppstår vid hörnet av fotbollsplanen.

6.2.1 Svackdike

För att åstadkomma tillräcklig fördröjningsvolym behöver dagvattenstråket i södra delen av området kunna fyllas upp vid nederbörd. Detta kan åstadkommas med ett förhöjt upplopp eller med dämning, se Figur 11. Dagvattenstråket föreslås även anläggas med dränering pga den dåliga infiltrationsförmågan i området och förhöjd kupolsil som ansluts till befintligt dagvattennät för att undvika att vatten bräddar till närliggande fastigheter se Figur 13. Diket kan även behöva göras tätt med tex. duk för att undvika grundvatteninträngning. Den föreslagna utformningen av svackdiket inkluderar en bottenbredd på 0,6 meter, ett djup på 0,6 meter och en släntlutning på 1:4, vilket ger en total bredd på 5,4 meter.



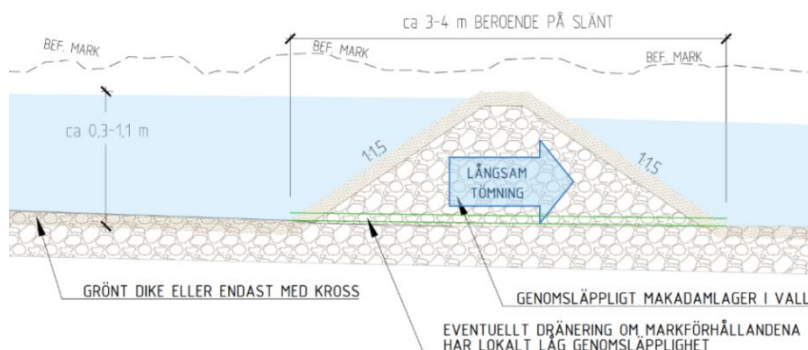
Figur 11. Schematisk bild på fördröjning i dike med hjälp av dämning.



Figur 12. Svackdike med kross i botten samt illustration på dike med förhöjd kupolsil.



Figur 13. Dämme kan konstrueras på många olika sätt och med olika material.



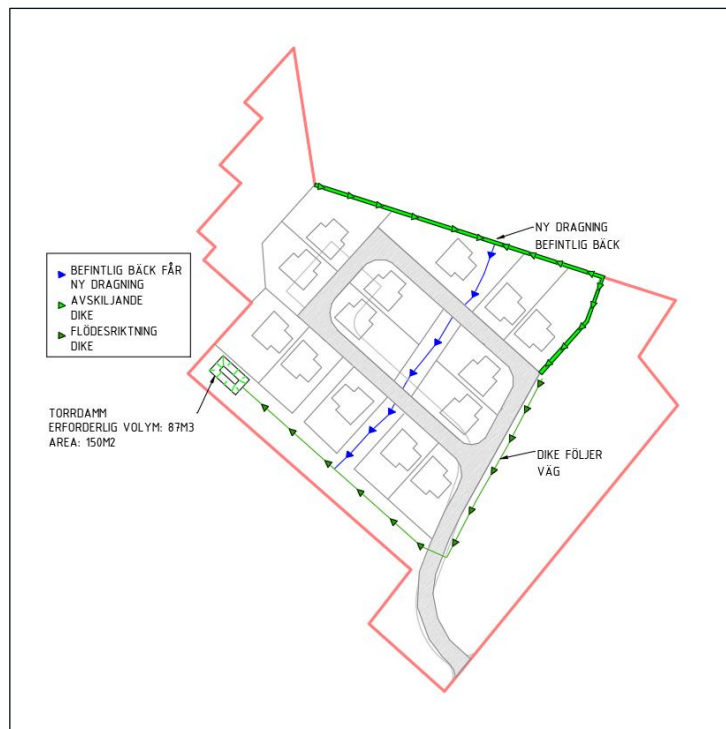
Figur 14. Princip för dike med dämme. Dränering bör anläggas med hänsyn till områdets låga genomsläpplighet samt att diket görs tätt pga hög grundvattennivå.



Figur 15. Principskiss för dagvattenhantering på allmän platsmark med svackdike.

6.2.2 Torrdam

Ett alternativ till att anlägga ett svackdike med dämnen är att endast anlägga ett enkelt dike som leder vatten ner till lågpunkten i sydväst där en torrdamm anläggs se Figur 16. Dammen behöver isåfall utformas för att rymma den erforderliga fördröjningsvolymen (87m³). Torrdammen föreslås även anläggas med dränering pga den dåliga infiltrationsförmågan i området och dagvattenbrunn med kupolsil som ansluts till befintligt dagvattennät för att undvika att vatten bräddar till närliggande fastigheter.



Figur 16. Principskiss för dagvattenhantering på allmän platsmark med torrdamm.

Torrdammar är nedsänkta ytor som används för att fördröja och rena höga dagvattenflöden. Vid anläggning av torrdammar kan man utgå från den befintliga topografin inom planområdet. Vid höga flöden bildas en tillfällig vattenspegel. Vattnet försvinner succesivt då tillrinningen avtar och vattnet infiltreras eller leds bort via ett dike eller strypt utlopp. I Figur 17 ses exempelbild på torrdamm. Torrdamm kan förses med kross i underbyggnaden för att öka infiltrationen av dagvattnet. Vid högt grundvatten kan dammen anläggas med tät botten.



Figur 17. Exempel på torrdamm. Bild tagen från Stockholm Vatten och Avfall, 2024

7 FÖRORENINGSMODELLERING

Föroreningsberäkningar har utförts med StormTac v.24.2. 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 föroreningssituationen före och efter ombyggnad kan se ut. Hur stor den faktiska reningseffekten blir är beroende av hur varje enskild reningsanläggning utformas och förutsättningarna på platsen. Variationer såväl till det bättre som sämre kommer även att finnas för olika ämnen och vid olika årstider.

Föroreningsberäkningarna baseras på att dagvatten översilas på villafastigheternas gräsmattor innan det rinner ner vidare i bäckar/dagvattenstråk som anläggs med kross i botten. Beräkningarna gjorda i Stormtac, se tabell 6 och 7, visar att föreslagna reningsanläggningar leder till en minskning av samtliga föroreningar, förutom nickel, både i koncentration och mängd. Trots en ökning av nickel bedöms detta inte påverka recipienternas förmåga att uppnå eller bibehålla sin miljö kvalitetsnorm.

Sammanfattningsvis är bedömningen att exploateringen inom planområdet inte kommer att påverka recipienternas miljö kvalitetsnorm negativt, förutsatt att föreslagna reningsåtgärder implementeras och underhålls på ett korrekt sätt.

Om inte öppna dagvattenstråk med kross kommer att användas utan att dagvattnet leds via ett ledningssystem, behövs det en annan metod för hantering av föroreningarna i dagvattnet till exempel en dagvattendamm som ger en likvärdig reningseffekt.

Tabell 6. Föroreningsberäkning kg/år

	Summa belastning kg/år											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
INNAN EXPLOATERING	0,56	8,4	0,021	0,043	0,11	0,0007	0,01	0,0099	0,000082	110	0,74	0,000021
EFTER EXPLOATERING UTAN RENING	0,99	12	0,045	0,1	0,3	0,0021	0,036	0,035	0,0002	250	2,9	0,0002
EFTER EXPLOATERING MED RENING	0,19	2,9	0,0022	0,034	0,036	0,00066	0,0091	0,014	0,000049	27	0,23	0,000046
PROCENTUELL FÖRÄNDRING	-66%	-65%	-90%	-21%	-67%	-6%	-9%	41%	-40%	-307%	-69%	-77%

Tabell 7. Föroreningsberäkning µg/l

	Summa föroreningshalt µg/l efter rening											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	BaP
INNAN EXPLOATERING	75	1100	2,7	5,8	15	0,094	1,4	1,3	0,011	15000	99	0,0028
EFTER EXPLOATERING UTAN RENING	110	1400	4,9	11	33	0,23	4	3,8	0,022	28000	310	0,022
EFTER EXPLOATERING MED RENING	21	310	0,24	3,7	3,9	0,072	1	1,5	0,0054	3000	25	0,005
PROCENTUELL FÖRÄNDRING	-72%	-72%	-91%	-36%	-74%	-23%	-29%	15%	-51%	-80%	-92%	-77%
RIKTVÄRDE	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	0,03	40000	400	0,03

8 SKYFALL

Extrema regn innebär risk för att lågpunkter och instängda områden översvämmas. Vid extrema regn (t.ex. 100- och 200-årsregn) kommer dagvattenledningarnas kapacitet att överskridas och dagvatten kommer då brädda ut över markytan. Skyfallsvattnet behöver då kunna avrinna på markytan utan att orsaka exempelvis skador på byggnader, egendom eller fara för tredje person. Framkomlighet för exempelvis räddningstjänsten behöver också säkerställas.

Kommunens ansvar är, enligt P110, att vid detaljplaneläggning säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner vid minst ett 100-årsregn med inkluderad klimatfaktor. För att undvika skador på ny bebyggelse inom planområdet bör planområdet höjdsättas på sådant vis att skador inte uppstår vid skyfall (Svenskt Vatten, 2016).

I enlighet med P110 och Marks kommuns riktlinjer för dagvattenhantering ska dagvattenanläggningar utformas så att byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner kan hantera extrem nederbörd med dagens- och framtida klimat utan allvarliga skador på anläggningar och människors hälsa. Ny bebyggelse ska anpassas efter klimatanpassat 100-årsregn.

Skyfallsanalyser har utförts i Scalgo Live för att undersöka rinnstråk och utbredning av marköversvämning i samband med skyfall. Scalgo Live är ett verktyg för lågpunktskartering där man kan ta hänsyn till hur rinnvägar förändras och hur lågpunkter fylls upp vid olika regnmängder. Verktöget fungerar för en översiktlig screening av översvämningsrisker och som input till val av metod för skyfallsmodellering.

Användning av Scalgo Live medför flera osäkerheter och begränsningar. En av de största osäkerheterna med Scalgo Live är att det är ett verktyg för statisk översvämningsanalys, det vill säga att analyserna inte tar hänsyn till tidsaspekten som en dynamisk (tidsberoende) modell gör. Därmed kan exempelvis flödeshastigheter, dämningarnivåer, tidsberoende infiltration och varaktigheter inte studeras i Scalgo Live.

Det är viktigt att ha i åtanke att i Scalgo Live symboliseras rinnvägar med linjer medan de i verkligheten kan vara flera meter breda. Vattnet kan även ta andra vägar på grund av att flödet har ett visst djup vilket inte fångas i Scalgo Live.

Höjddata för det aktuella området baseras på Lantmäteriets markhöjdmodell med en upplösning på 1x1 meter, vilken inhämtades via Scalgo den 9 februari 2026. Underlaget kompletteras med kommunens inmätningar, för det södra delen av planområdet, fotbollsplanen och lekparken, samt längs Blåsippevägen och den befintliga gång- och cykelvägen som leder från Blåsippevägen in mot lekparken.

Applicerad regnvolym i analysen är 106 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn med 6 timmars varaktighet inklusive en klimatfaktor om 1,25. Ingen hänsyn har tagits till infiltration i mark eller avledning via ledningsnät i området.

8.1 SKYFALL VID BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

I figur nedan simuleras konsekvenserna av 106 mm regn under befintliga förhållanden med programvaran Scalgo live, se Figur 18. Simuleringen visar att ett lågpunktsområde på gränsen till planområdet och lekparken har problem med stående vatten, vilket även bekräftats av Marks kommun. Över fotbollsplanen sker ytavrinningen i syd-nordlig riktning mot den intilliggande lekparken. På Blåsippevägen bildas en större vattensamling med ett uppskattat vattendjup som överskrider 20 cm. Vid stående vattensamlingar av 20 cm eller mer uppstår framkomlighetsproblematik för personbilar och räddningstjänst (Göteborgs Stad, 2019). I det sydvästra hörnet av planområdet finns dessutom en flödesväg över angränsande fastighetstomt som leder dagvatten vidare mot vattensamlingen på Blåsippevägen. Hela flödesvägen genom Sätla fram till recipienten Storån vid befintliga förhållanden redovisas i Bilaga 1.



Figur 18. Skyfall vid befintliga förhållanden. Planområde och planerad exploatering i orange, fotbollsplan och lekpark med gult streck. Flödespilar i blått.

8.2 SKYFALL EFTER EXPLOATERING

I figurena (19 & 20) nedan redovisas konsekvenserna av ett skyfall motsvarande 106 mm nederbörd efter att området exploaterats och efter att föreslagna dagvattenåtgärder — bestående av ett svackdike, en torrdamm och en avskärande vall — har införts.

Eftersom planområdet ännu inte är höjdsatt har kvartersmarken i Scalgo Live simulerats med en nivå som ligger högre än den planerade gatan inom området. En planerad GC-väg mellan den nya bebyggelsen och den befintliga lekparken kommer att fungera som en naturlig avdelare vid skyfallshantering.

Det föreslagna svackdiket, som är dimensionerat för ett 20-års regn, löper längs den södra delen av planområdet fram till den planerade GC-vägen. Vid kraftigare skyfall kommer svackdiket att brädda mot fotbollsplanen nedströms.

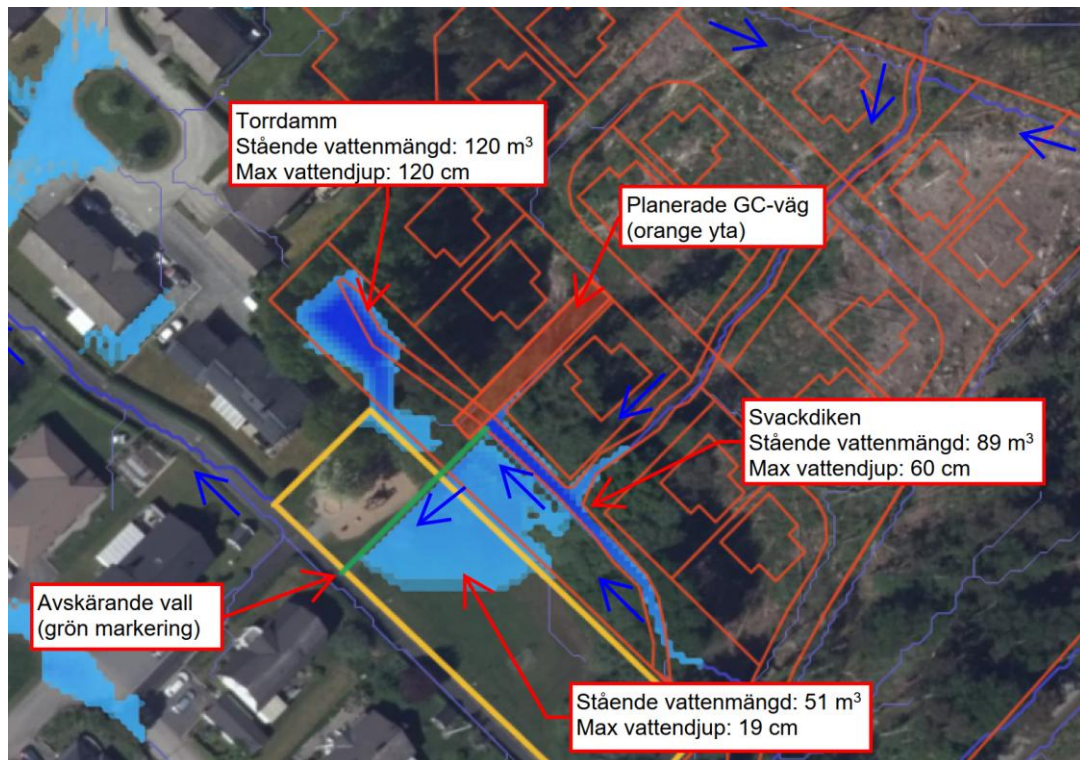
För att leda skyfallsvatten vidare från fotbollsplanen mot befintlig GC-väg och vidare mot Blåsippevägen föreslås en avskärande vall mellan fotbollsplanen och lekparken. Åtgärden avlastar dessutom den planerade torrdammen, som placeras i planområdets sydvästra hörn.

För att torrdammen ska kunna hantera ytavrinning från både lekparken och den planerade bebyggelsen uppströms, samt förhindra att skyfallet påverkar nedströms liggande fastigheter (vilket sker vid befintliga förhållanden) behöver anläggningen rymma minst 120 m³, enligt simuleringen.

På grund av de förändrade flödesstråken uppstår en temporär vattensamling i närheten av korsningen Blåsippevägen–Ramdalsvägen. Mer information framgår av Bilaga 2. Den sammanhängande flödesvägen genom Sätla, från planområdet fram till recipienten Storån efter exploatering, redovisas även i Bilaga 2.



Figur 19. Skyfall efter exploatering med förslag på skyfallshantering.



Figur 20. Skyfall efter exploatering med förslag på skyfallshantering inom utredningsområde. Planområde och planerad exploatering i orange, fotbollsplan och lekpark med gult streck. Flödespilar i blått.

9 SLUTSATS

- Genom att fördröja dagvatten upp till ett 20-årsregn inom området förbättras situationen nedströms planområdet. Då infiltrationsförmågan vid befintliga förhållanden är låg innebär de föreslagna åtgärderna en tydlig förbättring genom att dagvattnet kan magasineras och avledas mer kontrollerat än idag.
- Den föreslagna dagvattenåtgärden inom planområdet utformas för att även leda bort dagvatten och förhindra att vattensamlingar uppstår vid hörnet av fotbollsplanen.
- Detaljplanen för Sätilla 4:3 anses inte bidra med ett försvårande för recipienterna att uppnå miljö kvalitetsnorm (MKN).
- Exploateringen av planområdet bedöms förbättra situationen i det nedströms liggande området vid ett skyfall, under förutsättning att de föreslagna dagvattenåtgärderna genomförs.

10 VIDARE UTREDNINGAR

- Grundvattenmätningar bör utföras över en längre tid för att få en mer exakt nivå på grundvattnet inom planområdet.

11 REFERENS

Svenskt Vatten P105 (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering.*
Svenskt Vatten P110 (2016). *Avledning av dag-, drän och spillvatten.*
Göteborgs Stad (2019). *Översiktsplan för Göteborg.*

