

# Dagvattenutredning Nordöstra Skaraberg

Fastigheterna 3:1, 3:3, 3:6, 3:9, 3:10, 3:11

Rapport 2022-04-28



*Säterivägen med blick mot nordväst (planområdet)*

# Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
1 Inledning	2
1.1 Avgränsningar	3
1.2 Underlag	3
1.3 Planerad exploatering	3
2 Förutsättningar	4
2.1 Områdesbeskrivning	4
2.2 Topografi	4
2.3 Jordarter	4
2.4 Markmiljö	5
2.5 Befintlig avvattning	5
2.6 Recipienter	6
2.7 Dikningsföretag	6
3 Skyfallskartering	7
3.1 Skyfall befintliga förhållanden	7
3.2 Föreslagna Åtgärder	8
4 Dagvattenavledning	8
4.1 Dimensionerande flöden	8
4.2 Förslag Dagvattenavledning	10
5 Fördröjning och rening av dagvatten	11
5.1 Förutsättningar för dagvattenhantering	11
5.2 Fördröjningskrav	11
5.3 Förslag på åtgärder för fördröjning och rening	11
6 Beskrivning av dagvattenåtgärder	12
6.1 Överdämningsdike	12
6.2 Torrdamm	12
6.4 Krossdike	12
6.5 Biodike	12
7 Påverkan på miljökvalitetsnormer	12
8 Drift och skötsel	12
10 Referenser	13

# Sammanfattning

I samband med detaljplanearbetet har Pontarius AB fått i uppdrag att ta fram föreliggande dagvattenutredning för att utreda befintliga och framtida dagvattenflöden samt att ta fram ett förslag på fördröjning, rening och avledning av dagvatten inom planområdet.

## 1 Inledning

Skara kommun arbetar med detaljplanen för nordöstra Skaraberg. Detaljplanens syfte är att möjliggöra nya byggrätter för villor och radhus samt att säkra en ny infartsväg. Planområdet ligger cirka 1,8 km nordost om Skara centrum och området omfattar cirka 2 hektar. Beträffande fastigheter är Skaraberg 3:1, 3:3, 3:6, 3:9, 3:10, 3:11 enligt figur 1.

Utredningens syfte är att undersöka vilka konsekvenser det nya planförslaget kommer ha på dagvattenavrinningen och om området är lämpligt att bebygga utifrån ett dagvattenperspektiv. Utredningen ska visa hur konsekvenserna kan hanteras utifrån gällande lagstiftning och riktlinjer. Vidare ska utredningen visa vilka hanteringsmetoder som är lämpliga för att planområdet ska uppfylla uppskattade behov ur ett dagvattenperspektiv. Utredningen ska även visa var sekundära rännvägar kan etableras där dagvatten kan ledas när ledningsnätet går fullt med syftet att minska risken för skador vid skyfall (100-årsregn).

VA-huvudmannen för verksamhetsområdet är Skara kommun.



Figur 1 Planområdet med fastighetsbeteckningar

## 1.1 Avgränsningar

Denna utredning studerar förutsättningar och förslag till dagvattenhantering. I senare detaljprojekteringsskede finns därför friheten att välja metoder till dagvattenhantering så länge behoven enligt dagvattenutredningen uppfylls.

I utredningen anges bland annat flöden, fördröjningsvolym, föroreningsberäkningar samt förslag till dagvattenhantering. Dessa ska ses som en kontroll och vägledning av platsbehov till det kommande detaljprojekteringsskedet.

Beställare	Linda Fröberg, Skara kommun
Handläggare	Dirk Rössger, Pontarius AB
Kommunen granskare	Linda Fröberg, Skara kommun

## 1.2 Underlag

- Uppdragsbekräftelse från 2021-09-14
- Markundersökning från Ensucon AB, 2021-09-17
- Geoteknisk undersökning från Mitta AB, 2021-12-21
- Policy och riktlinjer kring dagvatten i Skara kommun, tillhandahållen 2021-06-18
- Digital grundkarta i dwg
- Digital ledningskarta i dwg
- Digital skiss över planområdet i dwg
- Svenskt vattens publikation: Avledning av dag-, drän- och spillvatten (P110)

## 1.3 Planerad exploatering

8 villor och 2 radhus med parkering och en infartsgata planeras. Villor och radhus planeras på kvartersmark gult i figur 2 medan naturområde och lokalgata kommer att vara allmänna platser grönt och grått i figur nedan.

Villor planeras att grundläggas på plintar. Lokalgator, stigar, parkeringar och altaner planeras att utföras med genomsläppliga material.

I området finns goda förutsättningar för infiltration eftersom det finns bra jordförhållande, utrymme för öppna dagvattenanläggningar respektive vattengenomsläpplighet där det kan minskas tillkommande belastningen av ledningsnätet, grundvattennivå behöver beaktas enligt geoteknisk undersökning som varierar mellan 0.8-4.5 meter.



Figur 2 Detaljplan förslag

## 2 Förutsättningar

Förutsättningar för hantering av dagvatten och skyfall beskrivs nedan.

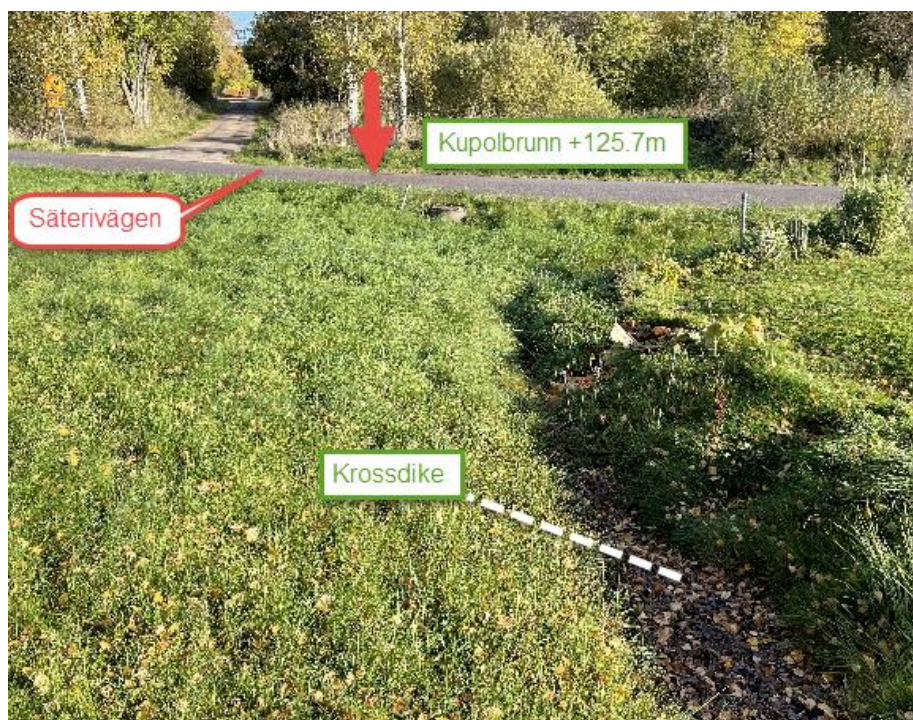
### 2.1 Områdesbeskrivning

Området utgörs i huvudsak till åker- och naturmark, den centrala delen av området, där plantskolan tidigare var belägen, är idag bevuxen med träd och slyvegetation. Den södra delen av området har mer av ängskaraktär medan det i öster finns jordbruksmark. Området avgränsas åt väst med grusvägen och söder med Säterivägen.

### 2.2 Topografi

Markytans nivåer varierar mellan ca +125 meter i syd och +136 meter i norr åt vattentornet.

Området lutar mot Säterivägen i söder med en lågpunkt i dike på 125.7 meter där det finns en kupolbrunn i vägdike som leder dagvatten under vägen nedströms i ett krossdike figur 3 söderut.



Figur 3 Vattendrag söderut ifrån planområdet

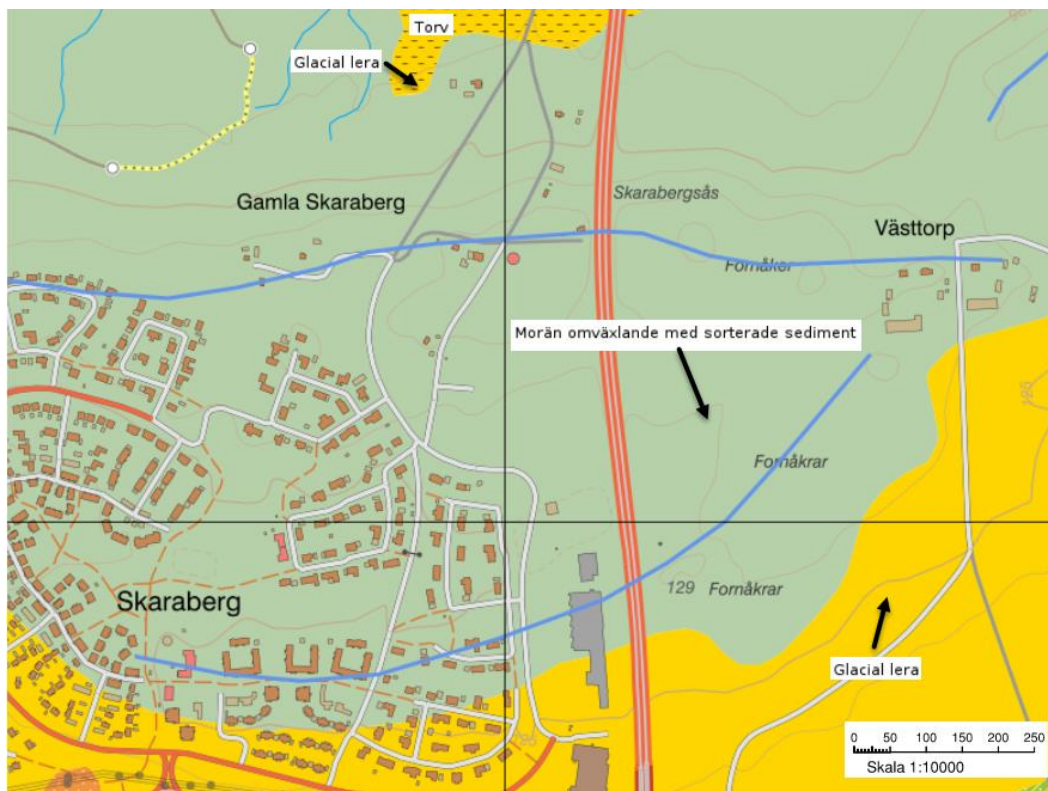
### 2.3 Jordarter

Jordarten över området är enligt SGU:s kartering morän omväxlande med sorterade sediment. En geologisk undersökning har utförts av Mitta AB. Undersökningsområdet utgörs huvudsakligen av åkermark och skogsdungar.

Enligt rapport är jordlagerföljden av ett övre lager humus/mullhaltig jord med en mäktighet på ca 0,2 m. Därunder följer ett lösare lager sandig lerig jord med torrskorpekaraktär med en mäktighet på ca 1 m som underlagas av ett fastare lager lerig sand med en mäktighet på ca 3 - 6 m följt av fast till mycket fast morän ovan berg. Djup till berg har ej undersökts.

I södra delen av området har marken förmåga att släppa igenom vatten till grundvattennivån, i det området är mest sand till 0.6-2.5 meter djup.

Undergrunden bedöms huvudsakligen tillhöra tjälfarlighetsklass 4, dvs. mycket tjällyftande jordarter. Det bedöms ej föreligga stabilitetsproblem inom området.



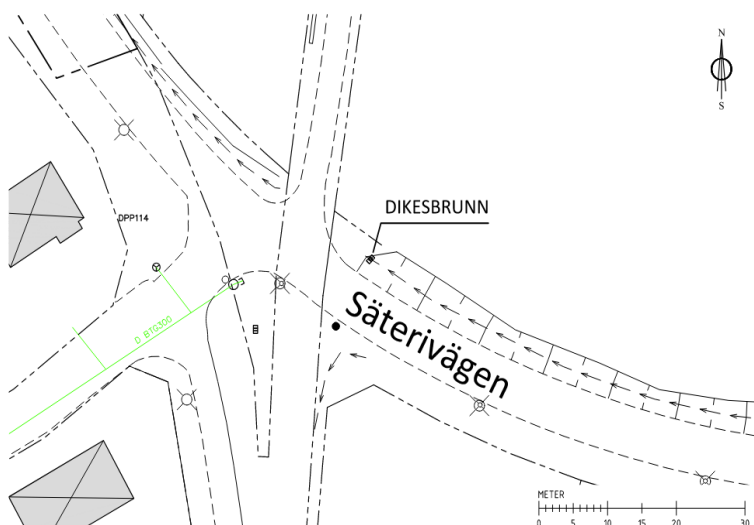
Figur 4 Jordarter från SGU-kartvisaren

## 2.4 Markmiljö

Enligt Länsstyrelsen EBH-stöd är inget objekt identifierad som förorenad eller potentiellt förorenade. En markmiljöundersökning har utförts av Ensucon AB. I området från den tidigare plantskolan som bedrivits till 60-70 talet är platsen påverkat av föroreningar. Hexaklorbensen (HCB) användes tidigare som bekämpningsmedel. Andra föroreningar, såsom PCB, kan också förekomma på platser där byggnader tidigare har funnits.

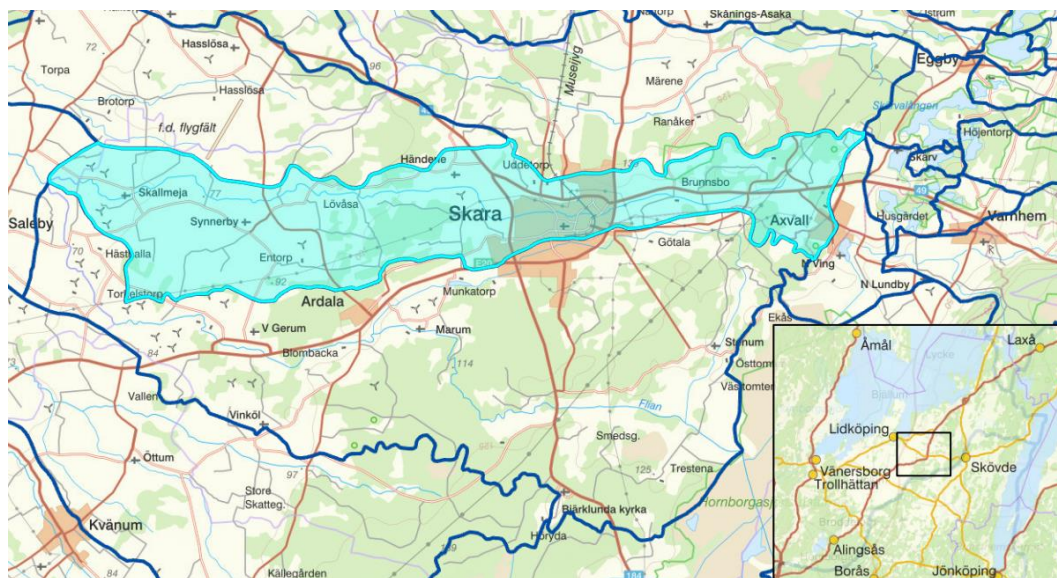
## 2.5 Befintlig avvattning

Dagvattnet från planområdet avleds efter omhändertagande söderut i vägdikey från Säterivägen enligt figur 5. Detta ihop med de faktorer som påverkar dagvattenavrinningen bör beaktas med förändrad markanvändning beskrivs i denna nulägesbeskrivning.




Figur 5 Befintlig dikesbrunn från vägdikey av Säterivägen

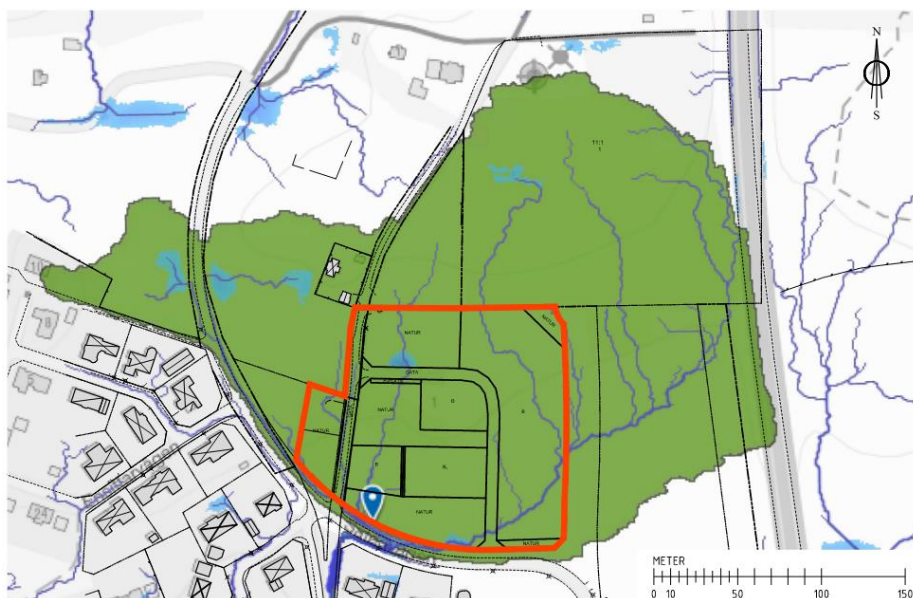
Skarberg tillhör ett stort avrinningsområde för vattendraget Dofsan (figur 6). Vattnet rinner sedan via Filan och Lidan till Vänern. Dofsan har en måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.



Figur 6 Vattenarkiv

## 2.6 Recipienter

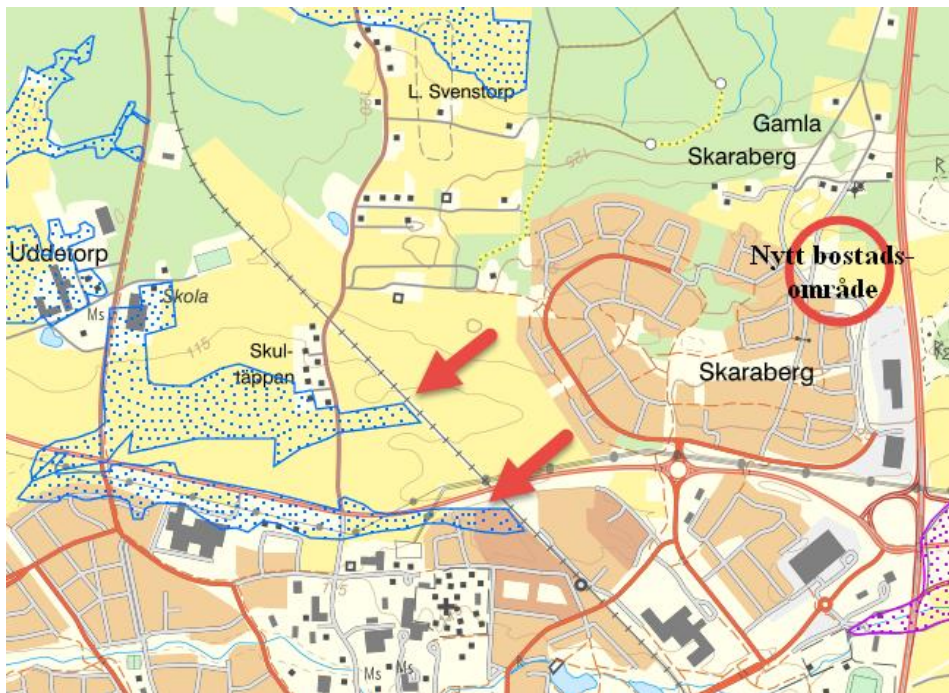
I figur 7 visar lågpunkten med symbol  grönmarkerat avrinningsområde, blå rännalslinjer illustrerar hur dagvatten rinner mot lågpunkten i planområdet. Planområdet belastas från väst, norr och öst där avrinningsområde storlek är ca. 7.3 hektar och består av 43% åkermark, 34% skog, 8% bebyggt område respektive 15% öppen mark, där ca. 420 m<sup>3</sup> vattenvolym tas hand om enligt dimensionerande flöden.



Figur 7 Avrinningsområde med planområdet

## 2.7 Dikningsföretag

Dikningsföretag är ett begrepp för en samfällighet som skapats för att förbättra markavvattning och vattenavledning inom ett område. En inventering av dikningsföretag har utförts genom sök i Länsstyrelsen Västra Götalands vattenarkiv. Nedströms planområdet finns ett flertal dikningsföretag, enligt blå prickmark i figur 8.



Figur 8 Information om placering av markavvattningsföretag

Där utsläpp av dagvatten från nya anläggningar till befintliga markavvattningsföretag föreslås, bör utloppet på anläggningen dimensioneras efter de uppgifter som står i handlingarna för markavvattningsföretaget. Det saknas dock uppgifter om dimensionerande flöden i handlingarna, ett vanligt krav för dikningsföretag är cirka 1,5 – 2 l/s\*ha.

### 3 Skyfallskartering

Extrema regn innebär en risk där lågpunkter och instängda områden översvämmas. Enligt figurXX finns instängda område nedströms.

Vid extrema regntillfällen, dvs. korta och intensiva regn (t.ex. 100- och 200 års regn) eller långa regn med låg intensitet, kan kapaciteten på dagvattenledningar komma att överskridas och dagvatten behöver då kunna avrinna på markytan utan att orsaka skador på byggnader.

Det finns idag en brist på kapacitet i dagvattenledningsnät enligt talesman från Skaraenergi.

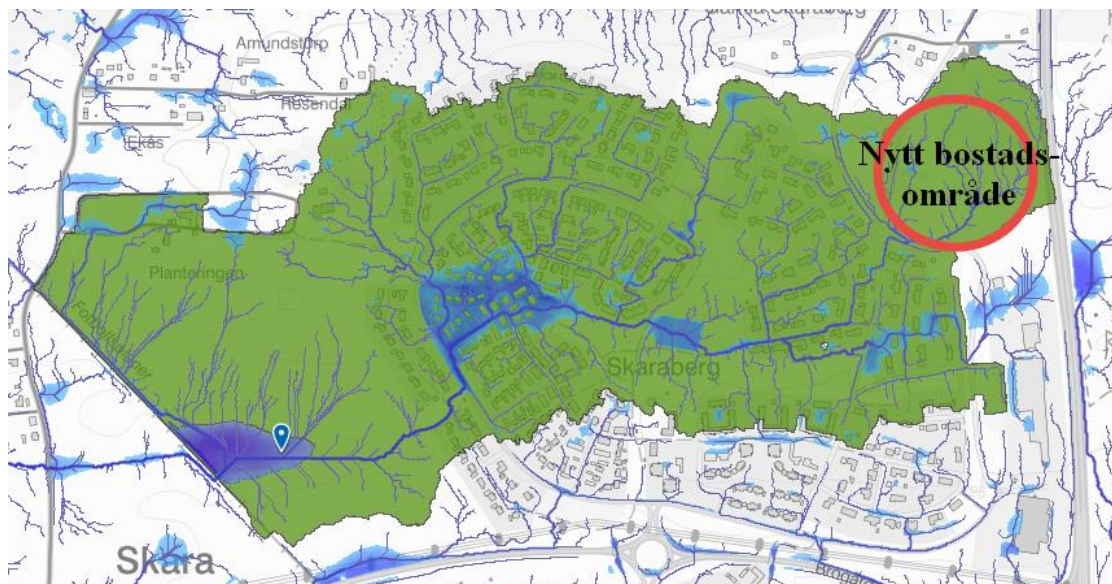
För skyfallshantering planeras ny bebyggelse så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn. Grundregeln är att instängda områden ska undvikas för bebyggelse. Stora översvämningssytor och ytliga avledningsstråk som kan hantera stora dagvattenvolymer behöver identifieras. Dessa ytor ska hållas fria från bebyggelse.

#### 3.1 Skyfall befintliga förhållanden

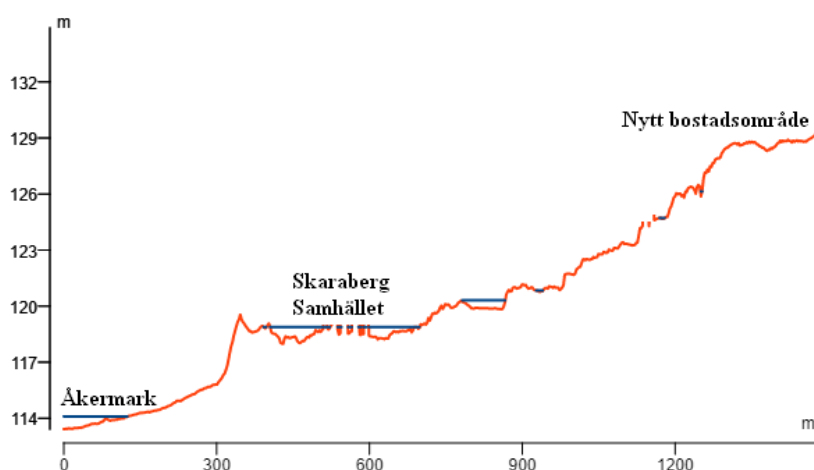
Vid skyfall avrinner idag vattnet på markytan och via dagvattenledningsnät enligt figur 9 och 10.

Övergripande avrinningsområdet nedströms enligt figur 9 (illustrerar en 20 mm regn) består av 70 hektar därifrån är 31% åkermark, 18% exploaterad mark, 17% skog och 34% öppen mark.





Figur 9 Avrinningsområdet nedströms



Figur 10 Profil genom vattendrag enligt figur 9

### 3.2 Föreslagna Åtgärder

- Grönplanera för anpassning till ett ändrat klimat med naturbaserade lösningar.
- Grönplanera för avlastning av befintligt dagvattenledningsnät.
- Grönplanera för biologisk mångfald.

Naturbaserade lösningar behandlar nederbörd på markytan istället för att leda överskottsvattnet till dagvattenledningsnät.

## 4 Dagvattenavledning

### 4.1 Dimensionerande flöden

Dimensionering har gjorts enligt Svenskt Vattens publikation P110. Rationella metoden har använts för beräkning av dimensionerande flöden. För beräkningarna har nedanstående parametrar antagits.

- Återkomsttid 10 år
- Regnvaraktighet 30 minuter
- Regnintensitet 145 l/s,ha
- Klimatfaktor 1,25 enligt Svenskt Vatten P104 avsnitt 5.2.

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i_{(tr)}$$

$$q_{dim} = \text{dimensionerande flöde } \left(\frac{l}{s}\right)$$

$A$  = avrinningsområde (ha)

$\varphi$  = avrinningskoefficient

$i_{(tr)}$  = dimensionerande nederbördsintensitet  $\left(\frac{l}{s}, ha\right)$

$tr$  = regnets varaktighet

Avrinningskoefficienter med följande värden har använts:

- Takytor  $\varphi = 0,9$
- Hårdgjorda ytor  $\varphi = 0,8$
- Gröna ytor  $\varphi = 0,1$

Enligt dokumentet ”Policy och riktlinjer för dagvatten i Skara kommun” ska dagvattenanläggningar dimensioneras för 10-årsregn med 30 minuters varaktighet, motsvarande 20 mm regn.

Planeringsförutsättning är att vid ett 100-årsregn med klimatfaktorn 1,25 ska inte några vattenskador kunna ske. Instängda områden där ytvatten inte kan avrinna vid skyfall ska undvikas.

Befintliga dagvattenflöden från delområden innan exploatering,  $Q_{dag_{dimbef}}$

**Tabell 1** Befintliga dagvattenflöden.

Yta	Area (ha)	$\varphi$ Avrinningskoefficient	$I_{(tr)}$ (l/s) 10 års regn, 30 min	q (l/s)
Hårdgjord yta	0,062	0,8	145	7
Naturmark yta	0,872	0,1	145	13
Åkermark yta	1,018	0,1	145	15
<b>Totalt</b>	<b>2,0</b>			<b>35</b>

Dagvattenflödet innan exploatering är cirka 35 l/s.

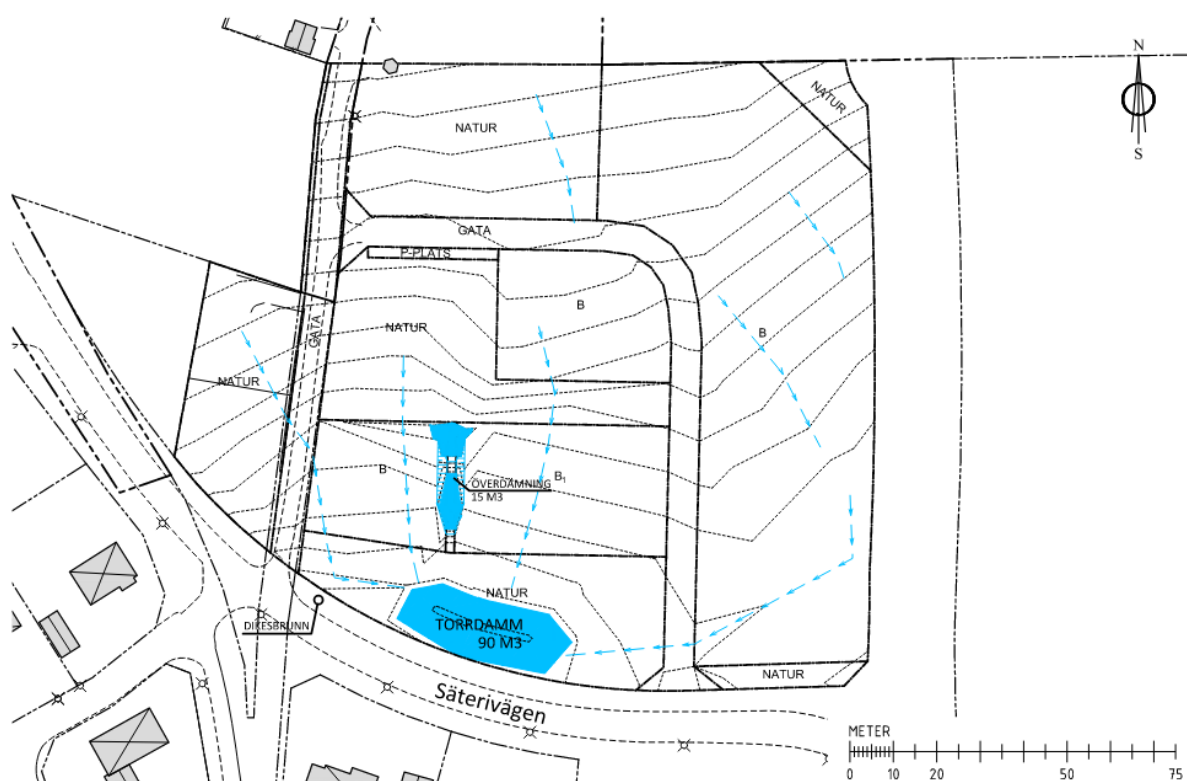
Nära till utlopp vid dikesbrunn finns från dagvattenledningssystem en betongledning med 300 mm dimension som lutar minst 5 promille. Ledningen har då en kapacitet på ca 75 l/s enligt Colebrooks diagram. Vid skyfall bedöms dagvattnet gör uppsamlingar nedströms, därför bör dagvattensystem inte belastas ytterligare.

**Tabell 2** Dagvattenflöden inom detaljplanen, efter exploatering,  $Q_{dag_{dimexp}}$

Yta	Area (ha)	$\varphi$ Avrinningskoefficient	$I_{(tr)}$ (l/s) 10 års regn, 30 min	q (l/s)
Hårdgjord yta	0,212	0,8	145	25
Tak yta	0,150	0,9	145	19
Park yta	0,765	0,1	145	11
Grön yta	0,867	0,1	145	13
<b>Totalt</b>	<b>2,0</b>			<b>68</b>

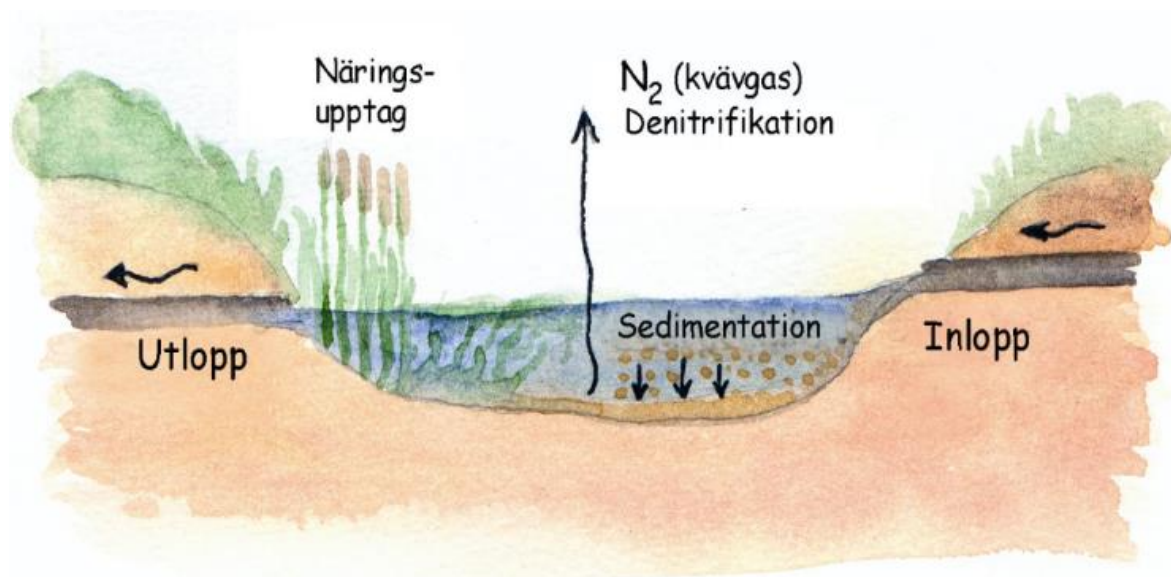
Det tillkommande dagvattenflödet efter exploatering är cirka 33 l/s, vilket gör att det totala dagvattenflödet efter exploatering är 68 l/s.

## 4.2 Förslag Dagvattenavledning



Figur 11 öppen dagvattenlösning som fördröjning- och infiltrationsanläggning

Princip från figur 11 för ny exploatering visar utrymme för infiltrationsanläggningar exempelvis torrdamm och överdämningsdike som kan fördröja ca. 100 m<sup>3</sup> vatten enligt dimensionerande flöden. Volymen motsvara tillkommande flöden genom exploatering. Innan vattnet släpps till dikesbrunn i Säterivägen fördröjs vattenvolym i överdämningsdike och torrdamm. Efter infiltrationsanläggningar är välfyllt kan torrdammen svämma över till vägdike och sen vidare till dikesbrunn. Eftersom det finns föroreningshalter kan torrdamm utformas som våtmark där det kan renas vattnet genom sedimentation som visas i figur 12.



Figur 12 öppen dagvattenlösning iform av våtmarksdamm

## 5 Fördröjning och rening av dagvatten

Dränerande markstensbeläggningar är en kostnadseffektiv åtgärd i fördröjningsprocess. Det beror på att de både kan fördröja och spara stora mängder dagvatten samtidigt de renas av föroreningar och fungerar som hårdgjord yta till en mycket låg kostnad. Permeabel marksten enligt figur 13 har en genomsläpplighet på 13,5% och den teoretiska avrinningskoefficienten minskas från 0,8 till 0,6.



Figur 13 permeabel beläggning i parkeringsyta

### 5.1 Förutsättningar för dagvattenhantering

Öppna dagvattenlösningar som synliggör dagvattenhanteringen ska anläggas där det är ekonomiskt och estetiskt lämpligt. Vid startbesked ska dagvattenhanteringen säkerställas så att olägenhet för omgivningen och recipient inte sker.

### 5.2 Fördröjningskrav

Dagvattenflöden från området föreslås fördröjas enligt:

Dagvatten som avleds söderut mot Säterivägen ska ha en fördröjning om minst 20 mm per kvadratmeter hårdgjord yta (reducerad yta) samt till ett flöde på maximalt 2 l/s, ha.

### 5.3 Förslag på åtgärder för fördröjning och rening

Kravet på rening bedöms utifrån känslighet på recipient samt markanvändningens föroreningsbelastning enligt nedanstående matris i tabell 3.

Sammantaget innebär det att endast fördröjning behövs. Fördröjning kan ske med öppen dagvattenlösning genom krossdike, torrdamm, överdämningsyta eller våtmark, respektive regnvattentunnor eller gröna tak.

Ny parkering är en medelbelastad yta och enklare rening behövs därför. Enklare rening kan exempelvis lösas med gräsdike eller översilning.

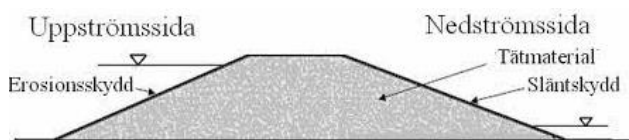
**Tabell 3** Matris med hantering av föroreningar

Recipient	Hårt belastad yta	Medelbelastad yta	Mindre belastad yta
Mycket känslig	Omfattande rening	Rening	Enklare rening
Känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning
Mindre känslig	Rening	Enklare rening	Fördröjning

## 6 Beskrivning av dagvattenåtgärder

### 6.1 Överdämningsdike

Överdämningsdiken avser, öppna avrinningsstråk med flacka slänter. Dikena kan utformas till exempel med en släntlutning på 1:3 eller flackare och ett djup på cirka 0,5 meter. Diket består av ett lager matjord som gräs. Dikesbotten behöver ha en längslutning mot recipient med krossmaterial. Vattnet kan där renas via infiltrering till omkringliggande mark. Vid större regn tillåts vatten att magasineras genom att utloppet på diket ligger högre beläget enligt figur 14.



Figur 14 vattenhinder i överdämningsdike

### 6.2 Torrdamm

En torr dagvattendamm är en nedstänkt grönyta som är torr mellan regntillfällena. Utloppet från dammen är strypt och när det regnar bildas en temporär vattenspegel i dammen. Bräddavlopp säkerställer att ytan inte svämmer över.

### 6.4 Krossdike

Ett krossdike är ett makadamfyllt dike som möjliggör infiltration av dagvatten.

### 6.5 Biodike

För hantering av dagvatten från parkeringsytor föreslås fördröjning och rening med biodike. Ett biofilter ger en god rening av bly, zink, kadmium, nickel och SS (partiklar) och det är relativt billigt i förhållande till nyttan. Biofiltret kan även ge en ökad grönytefaktor.

## 7 Påverkan på miljö kvalitetsnormer

En utbyggnad enligt detaljplanen bedöms inte påverka den ekologiska och den kemiska statusen för recipienten förutsatt att föreslagna dagvattenåtgärder vidtas. Efter exploatering, och med föreslagna dagvattenåtgärder, kommer samtliga föroreningshalter att underskrida målvärdena. Den generella bedömningen blir att exploateringen inte förväntas försvåra möjligheterna att nå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsterna.

## 8 Drift och skötsel

För att dagvattenanläggningar ska fungera samt bibehålla sin fördröjande funktion över tid krävs regelbundna skötselinsatser enligt nedan.

### Svackdiken

- Kontroll och rensning av dagvattenledningar på botten av dämmen behöver ske några gånger per år så att dessa inte satts igen.
- Gräsytor behöver klippas.
- Erosionsskador åtgärdas.
- Dräneringsledningar behöver rensas

### Torr damm

- Gräsytor behöver klippas.
- Erosionsskador åtgärdas.
- Brunnar, in- och utlopp samt bräddavlopp kontrolleras

### Krossdiken

Igensättning sker med tiden vilket gör att materialet behöver bytas ut efter cirka 25 år.

- Rensning av brunnar.

### Biofilter

- Brunnar behöver tömmas från slam och grus vid behov.
- Kontroll av biofilternas utlopp och bräddavlopp bör ske några gånger per år så att dessa inte satts igen.
- Gräsytor behöver klippas.
- Om grus- och makadamfyllning sätts igen kan en vertikalskärning utföras.

### 10 Referenser

- Scalgo
- Länsstyrelsen VISS
- SGU kartvisare