

---

# DAGVATTENUTREDNING, HABY, SKENE

---

**MARKS KOMMUN**

## **DAGVATTENUTREDNING HABY, SKENE V2.0**

UPPDRAGSNUMMER 2000911



2025-10-13  
M3D CONSULTING AB

**CLAES STEGEMANN**

## Sammanfattning

Denna dagvattenutredning har genomförts på uppdrag av Marks kommun inför framtagandet av en ny detaljplan för fastigheten Haby 4:6 med flera. Syftet är att säkerställa en hållbar hantering av dagvatten för att minska belastningen på ledningsnätet och minska risken för översvämningar i och nedströms området.

Utredningen visar att markförhållandena är gynnsamma för infiltration, men att exploateringen kommer att öka avrinningen, vilket kräver åtgärder. Föreslagna lösningar inkluderar en ny fördröjningsdamm, filterade dagvattenbrunnar och anpassningar av Skebrovägens avrinning. Befintliga dammar behöver underhållas, och skyfallsvägar måste ses över för att minska översvämningsrisken.

Dagvatten från området avrinner till recipienten Viskan, vars ekologiska status är måttlig och kemiska status otillfredsställande. För att uppfylla miljö kvalitetsnormerna krävs att utsläpp från området inte försämrar vattenkvaliteten. Beräkningar visar att föreslagna åtgärder kan uppnå detta, men kvicksilverhalter kvarstår som en utmaning.

Slutsatsen är att det finns goda förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering inom området, men att detta kräver genomförande av föreslagna åtgärder samt regelbundet underhåll och uppföljning.

## Innehållsförteckning

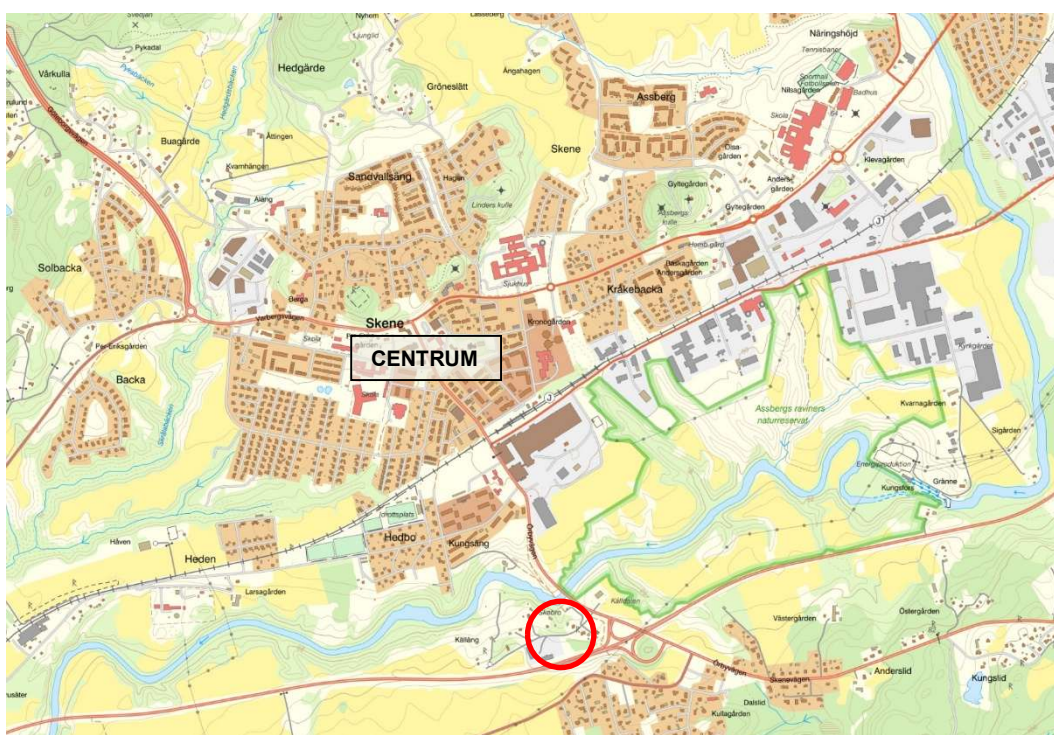
<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Underlag & förutsättningar	2
1.1.1	Principer för dagvatten	2
1.1.2	Dimensioneringsförutsättningar	4
<b>2</b>	<b>Orientering</b>	<b>4</b>
2.1	Nuvarande markanvändning	4
2.2	Recipient	5
2.3	Skyddsvärda intressen	5
2.4	Geoteknik	5
<b>3</b>	<b>Befintlig dagvattenhantering</b>	<b>7</b>
3.1	Avrinningsområde 1	7
3.2	Avrinningsområde 2	8
3.3	Avrinningsområde 3	10
3.4	Avrinningsområde 4	11
3.5	Befintliga dammar.	12
3.6	Avrinningsområde söder om väg 41 (AO V41)	13
<b>4</b>	<b>Beräkning</b>	<b>15</b>
4.1	Beräkningsmetod	15
4.2	Flödes- och kapacitetsberäkningar	15
4.2.1	Flöde nuläge	16
4.2.2	Flöde efter färdigställande	16
4.2.3	Kapacitet	17
4.3	Fördröjning planområde	18
4.4	Infiltration	18
4.5	Rinnvägar skyfall	19
<b>5</b>	<b>Föreslagen utformning</b>	<b>20</b>
5.1	Avrinningsområde 1	21
5.2	Avrinningsområde 2	24
5.3	Avrinningsområde 3	25
5.4	Avrinningsområde 4	26
<b>6</b>	<b>Rening av dagvatten.</b>	<b>26</b>

<b>7</b>	<b>Planbestämmelser</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>Ändringar</b>	<b>29</b>
8.1	Föreslagen utformning efter nya direktiv	29
8.2	Beräkningar efter nya direktiv	29
<b>9</b>	<b>Diskussion</b>	<b>30</b>
<b>10</b>	<b>Slutsats</b>	<b>30</b>
<b>11</b>	<b>Referenser</b>	<b>32</b>

# 1 Inledning

M3D Consulting har av Marks kommun fått i uppdrag att utreda dagvattenförhållanden inom en avgränsad del av fastigheten Haby 4:6 m.fl. En ny detaljplan ska tas fram för det befintliga området, som ligger söder om Viskan ån i Skene (se figur 1 och 2). Ny bebyggelse ska uppföras i planområdet.

Denna utredning fokuserar på hur dagvatten i och i anslutning till området kan fördröjas för att minska belastningen på befintligt dagvattenledningsnät och minska risken för översvämningar inom området samt nedströms belägna områden. En kombination av åtgärder föreslås för att undgå översvämningar.



Figur 1. Översiktsbild med planområdet markerat. Underlag och markering från hitta.se.



Figur 2. Kartbild över planområdet. Underlag från hitta.se.

## 1.1 Underlag & förutsättningar

Följande material som tillhandahållits av kommunen har använts som underlag för utredningen:

- Grundkarta Haby4-6 240813 (dwg)
- Spill- och dagvattenledningar (dwg)

Utredningen fokuserar på åtgärder i markplan.

### 1.1.1 Principer för dagvatten

Marks kommun har riktlinjer för dagvattenhantering i kommunen fastställd 2024-08-22. Fem strategier ska följas för att uppnå hållbar dagvattenhantering inom kommunen:



Figur 3 Fem stargegier framtagna av Marks kommun för hållbar dagvattenhantering från Gavattenpolicy för marks kommun.

Naturverket tillsammans med boverket har tagit fram en lista på hållbar dagvattenhantering för ny och befintlig bebyggd miljö.

- Minska uppkomsten av dagvatten och minimera behovet av bortledande genom att på lämpliga ställen nyttja genomsläppliga jordarter, bevara befintliga grönytor, anlägga genomsläppliga markmaterial och skapa grönytor.
- Nyttja dagvatten som en resurs, som exempelvis till bevattning, gestaltungsändamål och till främjande av ekosystemtjänster.
- Hantera dagvatten där det uppkommer genom lokala åtgärder som renar ett förorenat dagvatten och reducerar vattenmängderna innan vidare avledning.
- Avleda långsamt och säkert. Den avrinning som uppstår vid regn behöver avledas i exempelvis diken, ledningar eller på markytan till en recipient eller annan lämplig plats.
- Tillskapa samlad fördröjning vid behov. Med samlad fördröjning avses större dagvattenanläggningar som fördröjer dagvatten inom avrinningssystemet.
- Tillskapa samlad rening vid behov. Med samlad rening avses större dagvattenanläggningar som renar dagvatten inom avrinningssystemet.
- Hantera skyfall genom att bygga där det är lämpligt, säkrar rätt höjdsättning av mark och byggnader samt skapar skyfallsytor och skyfallsstråk.
- Förvalta dagvattenlösningarna på ett hållbart och långsiktigt sätt.

För att lyckas med ovanstående kan trestegsprincipen användas.

Trestegsprincipen:

1. LOD – Lokalt omhändertagande av dagvatten, genom att omhänderta vattnet vid källan, lokalt där det uppstår. Detta kan göras genom infiltration och perkolation.
2. Flödesutjämning och rening. Vatten leds till fördröjning, rening eller utjämning. Detta görs för vatten som behöver renas eller ej kan omhändertas vid källan.
3. Avledning. Vatten leds till det kommunala ledningsnätet eller till släppunkten för fastigheten. Detta görs för vattnet som blir över efter punkt 1 och 2 eller om det ej finns möjlighet att genomföra de två föregående punkterna.

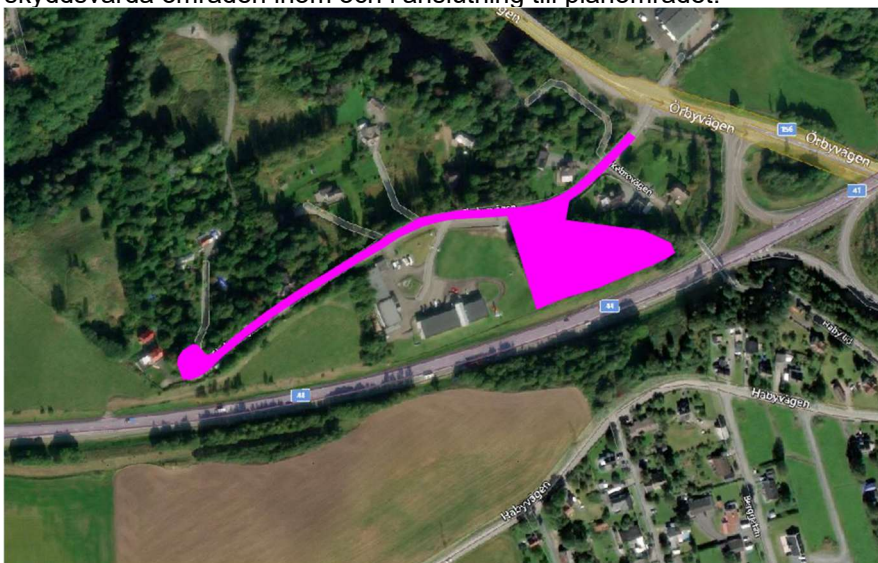
### 1.1.2 Dimensioneringsförutsättningar

Flöden för dimensionerande regn:

- 10-årsregn och 100-årsregn
- klimatkfaktor 1,25

## 2 Orientering

I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och skyddsvärda områden inom och i anslutning till planområdet.



Figur 4 Plankarta framtagen i Cad i magenta.

### 2.1 Nuvarande markanvändning

Inom det markerade området för utredningen är ytorna till huvuddelen jungfrulig skogsmark men även en dagvattendamm finns. Marken användes tidigare som Grustag innan Väg 41 byggdes.

Skogsmark	7232 m <sup>2</sup>
Dagvattendamm	190 m <sup>2</sup>
Skebrovägen	2825 m <sup>2</sup>

Nordöst om området finns enstaka villor, sydväst om området finns en bilhandlare och norr samt söder om området angränsar vägar till området.

## 2.2 Recipient

Recipienten för ny detaljplan är Viskan. Avrinningsområdet enligt Viss är Viskan (från Häggån till Slottsån).

Senaste bedömningen av Viskans vatten, uppmätt 2023, visar att den ekologiska statusen är måttlig medan den kemiska statusen uppnår ej god (VISS). För att uppnå god ekologisk status behöver åtgärder vidtas för att förbättra vattnets flöde. *”Barriärerna fragmenterar vattenförekomsten och hindrar fiskars och bottenlevande djurs förflyttningar upp- och ned i vattensystemet, samt hämmar flödet av näringsämnen, sediment och organiskt material.”* Den kemiska statusen beror på de överskridande ämnena bromerad difenyleter och kvicksilverföreningar.

Gränsvärdena för PBDE och kvicksilverämnen överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Den primära orsaken till de höga nivåerna av dessa föroreningsämnen bedöms vara atmosfärisk deposition.

## 2.3 Skyddsvärda intressen

Sydväst om planområdet ligger ett gravfält samt norr om området finns en fornlämning i form av ett vägmärke enligt riksantikvarieämbetets tjänst förnsök. Båda nämnda fornlämningarna ligger utanför utredningsområdet och berörs inte i denna utredning.



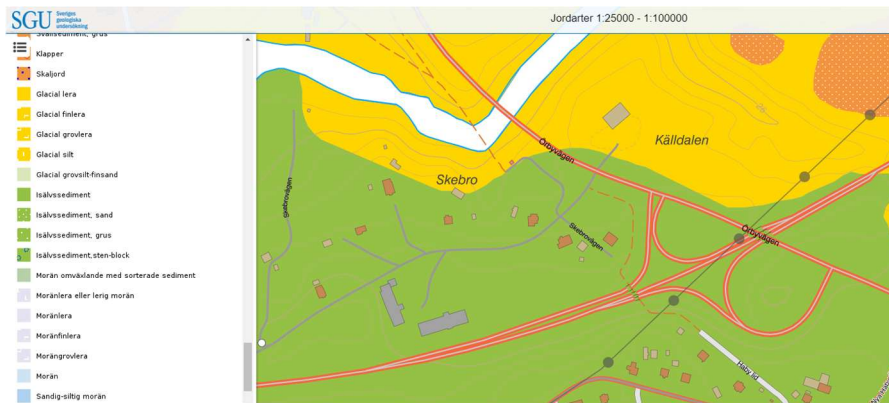
Figur 5. Fyndsamling och minnesmärkningar i närheten (Riksantikvarieämbetet).

## 2.4 Geoteknik

Marken inom området består av isälvsediment och har hög genomsläpplighet, enligt den förenklade infiltrationskartan från SGU (se figur nedan). Därmed är marken väl lämpad för infiltration men eftersom det är inom ett vattenskyddsområde är detta inte ett alternativ för denna detaljplan.



Figur 6. Infiltrationskarta som visar markens genomsläplighet (SGUs).



Figur 7. Jordartskarta som visar jordarter inom området(SGUs)

Jorddjupet (se figur 7) i området är uppskattat till 20-30 m till berggrund. Därmed bör det inte vara några problem att schakta i området.



Figur 8. Jorddjupskarta där jorddjupet till berg uppskattas vara 20–30 m inom området (SGUc).

### 3 Befintlig dagvattenhantering

Dagvatten från planområdet går idag via brunnar diken och slutna ledningar ner till Viskan. För att lättare förstå hur dagvattnet rör sig har planområdet delats upp i 4 olika avrinningsområden.

Avrinningsområdet 1 (AO1)

Avrinningsområdet 2 (AO2)

Avrinningsområdet 3 (AO3)

Avrinningsområdet 4 (AO4)



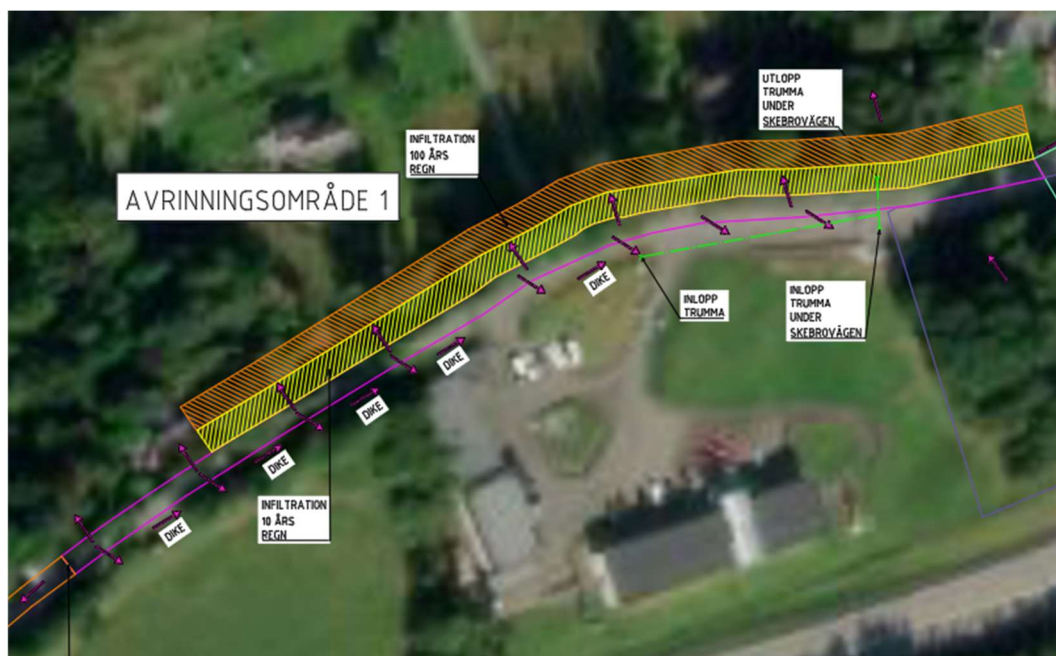
Figur 9 plankartan uppdelat i olika områden framtagen i Cad.

#### 3.1 Avrinningsområde 1

Skebrovägen är bomberad, vilket innebär att regnvatten avrinner vägen på båda sidorna. Den södra sidan av vägen avrinner ner i ett vägdikey. Detta dikey samlar upp vattnet och leder det vidare till en trumma som transporterar det under Skebrovägen till den norra sidan. Där samlas vattnet upp i en damm, vars funktion är att fördröja och infiltrera dagvattnet innan det fortsätter vidare mot Viskan. Denna damms utformning och funktion beskrivs närmare senare i utredningen.

På den norra sidan av vägen saknas dock en fungerande dagvattenhantering. Det innebär att allt ytvatten från denna del av Skebrovägen inte leds bort via ett system, utan istället rinner direkt in på privata fastigheter, vilket kan skapa problem med avrinning,

vattenansamling och potentiella skador. Detta belyser ett behov av åtgärder för att säkerställa en mer kontrollerad och effektiv hantering av dagvatten i området.



Figur 10 AO1 med rinnpilar

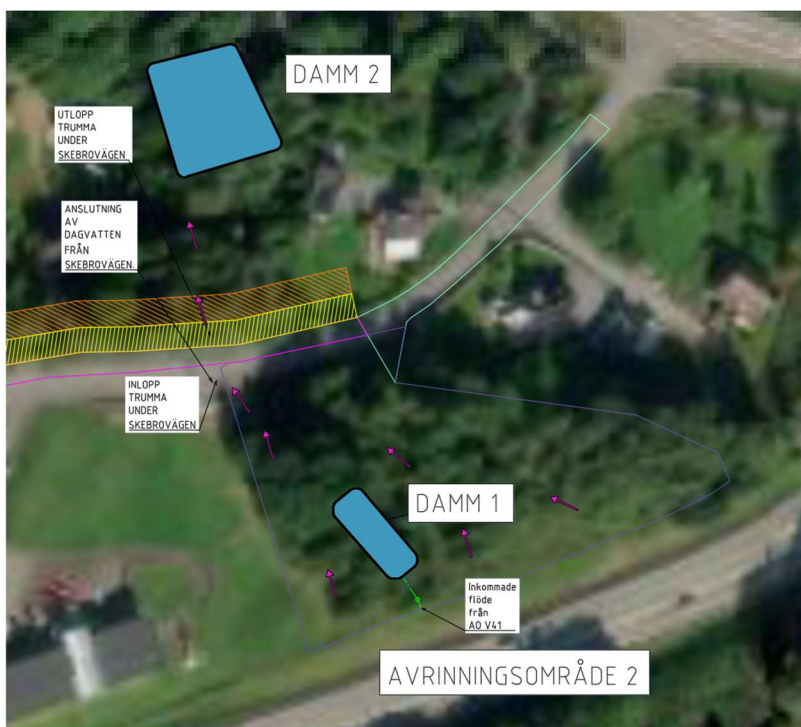
### 3.2 Avrinningsområde 2

Dagvattnet från avrinningsområde 2 leds ytligt ned till en lågpunkt i området under Skebrovägen, där det samlas i en befintlig fördröjningsdamm (damm 2). Eftersom området huvudsakligen består av skogsmark och saknar hårdgjorda ytor, är avrinningen från detta område begränsad. Det innebär att endast en liten mängd vatten behöver hanteras här jämfört med områden med högre andel hårdgjorda ytor.

Den befintliga dammen i avrinningsområde 2 (damm1) är anlagd som infiltrationsdamm. Vid platsbesök har dock gummimatta påträffats och dammen saknar därför infiltrationsegenskaper. Att man lagt en gummimatta i botten kan ha flera olika orsaker

men högst troligt beror det på att dammen är ansluten till Trafikverkets dike och vid olycka kan ett spill av föroreningar få stor konsekvenser i vattenskyddsområdet.

Då dammens in och utlopp ligger på nästa samma nivå fungerar den inte heller som en fördröjningsdamm.



Figur 11 Avrinningsområde 2 med rinnpilar.



Figur 13 Bild tagen vid

platsbesök på den överväxta dammen.



Figur 12 lågpunkt för avrinningsområde 2.

### 3.3 Avrinningsområde 3

För avrinningsområde 3 sker avrinningen av dagvatten ner mot viskan via ytavrinning. Då Skebrovägen har en höjdrygg (Se bild nedan) lutar avrinningsområde 3 mot väst. Dagvattnet rinner sedan vidare på Skebrovägen som ligger utanför det ljplan ner mot Viskan. Det finns inga kända dagvattenledningar eller brunnar i området så vatten som avrinner Skebrovägen infiltreras högst sannolikt i naturmarken ner mot Viskan.



Figur 14 Avrinningsområde 3 med rinnpilar.

### 3.4 Avrinningsområde 4

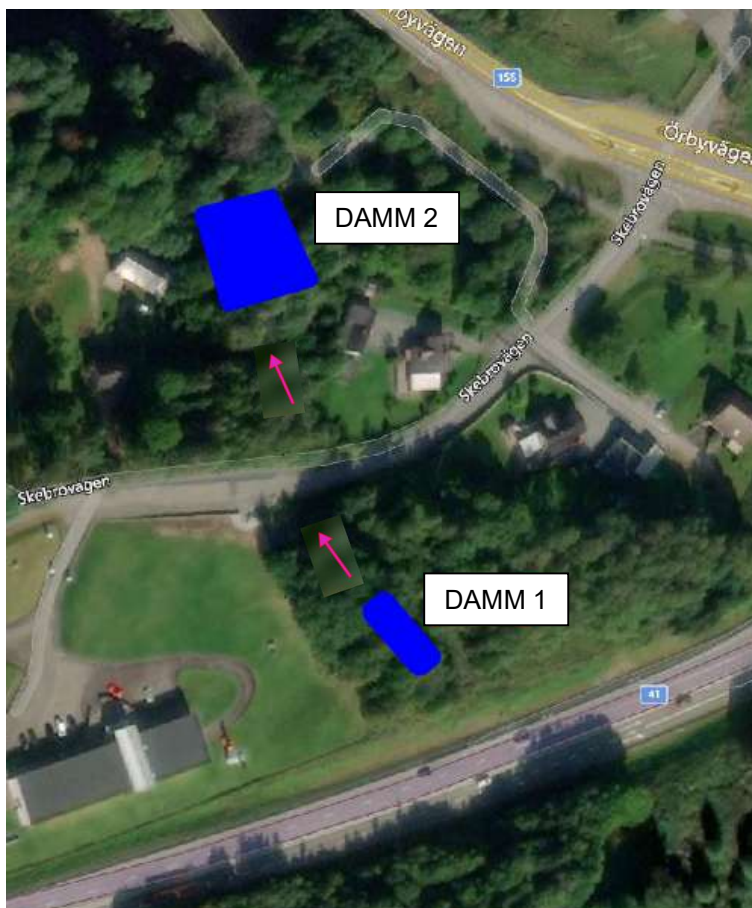
Dagvattnet från avrinningsområde 4 avrinner mot viskan via ett dike på södra sidan Skebrovägen. Vattnet samlas sedan upp i dagvattenbrunnar och via ledning till ett dike som mynnar i Viskan.



Figur 15 Avrinningsområde 4 med rinnpilar

### 3.5 Befintliga dammar.

Det finns två stycken befintliga dammar i området. Damm 1 ligger inom detaljplanen och damm 2 ligger i norr om Skebrovägen.



Figur 16 Bild över in skissade dammar.

#### Damm 1:

Beskrivs i korthet avsnitt om Avrinningsområde 2. Infiltrationsdamm för flöde från annan fastighet söder om väg 41. Dagvattnet leds till dammen via en trumma under väg 41. Ledningen till och ifrån dammen är dimension 315mm vilket har en maxkapacitet på ca 100l/s.

#### Damm 2

Fungerar som översvämningsyta/fördröjningsdamm för Avrinningsområde 1 och 2 samt åkermark söder om väg 41. Dammen eller översvämningsytan har ej underhållits och har dålig status i dagsläget. Vattnet från trumman under Skebrovägen har eroderat kanterna. Damm 2 är belägen på privat fastighet. Vi saknar inmätning i detta område då det är

väldigt mycket sly och träd att man inte får kontakt med gps utrustning. Därav finns inga beräkningar gjorda för dammen.

Då dammen igår i befintligt dagvattensystem och fortsatt planeras göra det så bör åtgärder tas för att säkra upp eroderade områden.



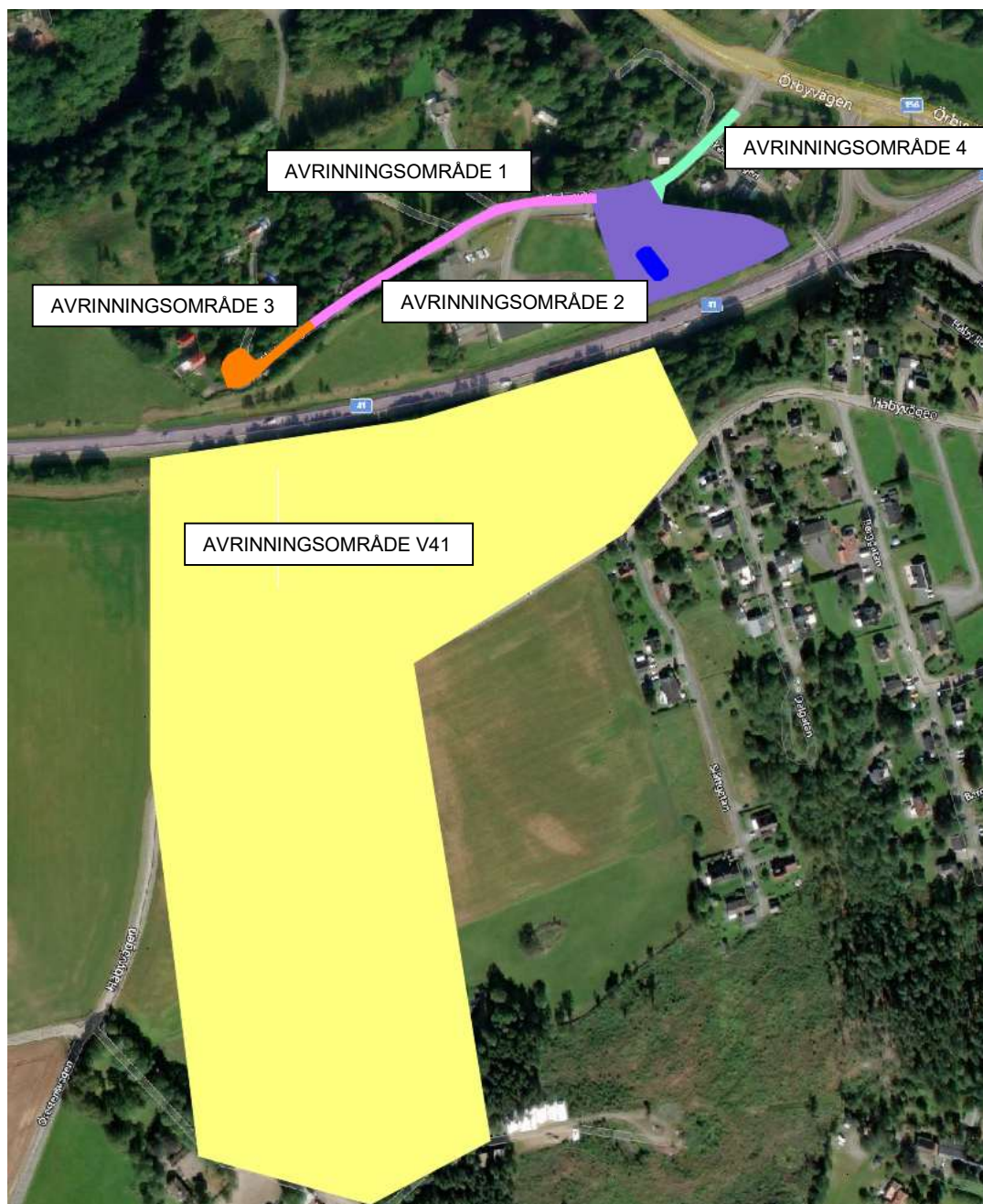
*Figur 17 Bild på erosion ner mot damm 2.*

### **3.6 Avrinningsområde söder om väg 41 (AO V41)**

Detta område är beläget söder om väg 41 och ligger därför utanför den planerade detaljplanen. Eftersom vattenflödet från detta område passerar genom den nya detaljplanen måste det inkluderas i beräkningarna.

Trummans kapacitet är dock lägre än det beräknade flödet från området, vilket innebär att trummans maximala kapacitet blir dimensionerande för systemet.

När trummans kapacitet överskrids leds det överflödiga vattnet istället via Trafikverkets dike längs Väg 41 och vidare till Trafikverkets dagvattendamm, som är belägen öster om Örbyvägen.



Figur 18 Avrinningsområde V41 i gult.

## 4 Beräkning

### 4.1 Beräkningsmetod

För dagvatten används rationella metoden beskriven i svenskt vattens skrift P110 för beräkningar samt med komplement för infiltration. Flöden och volymer beräknas för 10- och 100-års återkomsttid.

### 4.2 Flödes- och kapacitetsberäkningar

Regnintensitet är beräknad med exelbilagor från Svenskt Vatten P110. Underliggande formel (Dahlström 2010) för beräkning skrivs:

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

där

$i(\tau_r)$  = regnintensitet, l/s, ha

$\tau_r$  = regnvaraktighet, minuter

$T$  = återkomsttid, månader

För ett 10-årsegen med 10 minuters varaktighet är Z-värdet 30 vilket ger intensiteten ca 257 l/s\*ha och för motsvarande 100-årsegen ca 576 l/s\*ha. (se tabell nedan)

När klimatfaktor om 25% enl. P110 läggs på ökar detta till 1,25 x 257=321 l/s\*ha respektive 1,25 x 576=720 l/s\*ha.

Beräkning av regnintensiteter med Z-värden (Dahlström 1979). Ange Z-värde, återkomsttid och varaktighet	Z-värde	Återkomsttid månader	Varaktighet timmar	Regnintensitet l/s ha
	30	120	0,16667	257,13

Beräkning av regnintensiteter med Z-värden (Dahlström 1979). Ange Z-värde, återkomsttid och varaktighet	Z-värde	Återkomsttid månader	Varaktighet timmar	Regnintensitet l/s ha
	30	1200	0,16667	575,59

Tabell 10:1a, Svenskt Vatten P110. Beräkning av regnintensitet.

#### 4.2.1 Flöde nuläge

Avrinningskoefficienter enligt svenskt vatten p110.

*Tabell 1 Reducerad area nuläge*

Område	Area (m2)	Avrinningskoefficient	Area red (m2)	Area red (Ha)
Avrinningsområde 1	1240	0,8	992	0,0992
Avrinningsområde 2	6082	0,1	608,2	0,06082
Avrinningsområde 3	780	0,8	624	0,0624
Avrinningsområde 4	580	0,8	464	0,0464
Avrinningsområde V41	147880	0,1	14788	1,4788

*Tabell 2 Flöde nuläge.*

Flöde 10års regn				
Område	Ared		Intensitet	Q (l/s)
Avrinningsområde 1	0,0992		257	25,4944
Avrinningsområde 2	0,06082		258	15,69156
Avrinningsområde 3	0,0624		259	16,1616
Avrinningsområde 4	0,0464		260	12,064
Avrinningsområde V41	1,4788		261	385,9668
Flöde 100års regn				
Avrinningsområde 1	0,0992		576	57,1392
Avrinningsområde 2	0,06082		576	35,03232
Avrinningsområde 3	0,0624		576	35,9424
Avrinningsområde 4	0,0464		576	26,7264
Avrinningsområde V41	1,4788		576	851,7888

#### 4.2.2 Flöde efter färdigställande

För kvartersmark brukar schablonmässigt avrinningskoefficienten läggas på ca 0,3 inklusive vägar. För villatomter brukar man lägga sig lite lägre ca. 0,2. I detta område beräknas avrinningskoefficienten till 0,3.

Då avrinningsområde 2 planeras att bebyggas kommer markanvändning att ändras och måste beräknas om men eftersom klimatet förändras beräknas även de andra avrinningsområdena om med en klimatkfaktor på 25%.

*Tabell 3 reducerad area efter färdigställande.*

Avrinningsområde 2	Area (m2)	Avrinningskoefficient	Area red (m2)	Area red (Ha)
Naturmark	4522	0,1	452,2	0,04522
Asfalt	1800	0,8	1440	0,144
Takyta	1100	0,9	990	0,099
			2882,2	0,28822
Area reducerad efter färdigställande				
Område	Area (m2)	Avrinningskoefficient	Area red (m2)	Area red (Ha)
Avrinningsområde 1	1240	0,8	992	0,0992
Avrinningsområde 2			2882,2	0,28822
Avrinningsområde 3	780	0,8	624	0,0624
Avrinningsområde 4	580	0,8	464	0,0464
Avrinningsområde V41	147880	0,1	14788	1,4788

Tabell 4 Flöde efter färdigställande

Flöde 10års regn					
Yta	Ared	klimateffektivitet	Intensitet		Q
Avrinningsområde 1	0,0992	1,25	257		31,868
Avrinningsområde 2	0,28822	1,25	257		92,59068
Avrinningsområde 3	0,0624	1,25	257		20,046
Avrinningsområde 4	0,0464	1,25	257		14,906
Avrinningsområde V41	1,4788	1,25	257		475,0645
Flöde 100års regn					
Avrinningsområde 1	0,0992	1,25	575		71,3
Avrinningsområde 2	0,28822	1,25	575		207,1581
Avrinningsområde 3	0,0624	1,25	575		44,85
Avrinningsområde 4	0,0464	1,25	575		33,35
Avrinningsområde V41	1,4788	1,25	575		1062,888

Obs, Flöde från Avrinningsområde V41 stryps av trumma och det dimensionerande flödet blir därför endast 100l/s.

#### 4.2.3 Kapacitet

Till utredningsområdet finns inget dagvattennät framdraget. Delar av området ansluter till en trumma BTG800 under Skrebrovägen med VG ca +41,20. Kapaciteten nedan trumman bedöms ej vara begränsat då det rinner i terrängen via öppna diken ner till en större dagvattendamm innan det mynnar ut i Viskan.

Den 800 mm betongtrumma som är belägen i väster (under Skebrovägen) rymmer ca 1152 l/s vilket således täcker nulägesbehovet för ett 100-årsregn från hela området. Höjdmässigt ligger anslutningspunkten lågt i förhållande till avrinningsområde 1, 2 och 3 samt AOCV41 och det finns därav inget problem med avrinningen.

I dagsläget sker fördröjning endast i befintlig dagvattendamm med en beräknad fördröjningsvolym på 45 m<sup>3</sup> av det dagvatten som tillrinner ifrån södra sidan väg 41. Inloppet till befintlig dagvattendamm är beläget något lägre än utloppet (troligen med anledning av sättning). Avtappning ifrån dammen sker i dagslägen med ett beräknat utflöde som uppgår till maximalt 99 l/s enligt beräkning av fylld ledning enligt svenskt vatten. Flöde och reducerad area som tillrinner dike i tabell 2 och 3 ovan.

Du har valt att beräkna flöde, ange:

DIMENSION (MM)

LUTNING:

K-VÄRDE

**TRYCK HÄR FÖR ATT BERÄKNA**

Detta är resultatet

Flödet är:

Flödes hastighet:

### 4.3 Fördröjning planområde

Då planerad bebyggelse kommer medföra förändringar i markanvändning bör flödet från området ej ändras.

Ett vanligt sätt att beräkna tillåtet släppflöde och därmed erforderlig fördröjning ifrån ett område som saknar nedströms begränsningar är att fördröja det *tillkommande* flöde som exploateringen medför. Detta skulle enligt beräkning med Svenskt vattens modell innebära att området får släppa 15 l/s se tabell 3.

Enligt beräkning krävs då ett magasin med volym enligt nedan för de vatten som ska fördröjas inom planområdet.

Den planerade dammen har en total volym på 156m<sup>3</sup> och en fördröjningsvolym på 77m<sup>3</sup> vilket motsvarar ett regn med 30års återkomst.

Avtappning l/s ha <sub>red</sub>	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha <sub>red</sub>	Avtappning l/s ha <sub>red</sub>	Rinntid minuter	Klimat- faktor	Återkomsttid månader	Reducerad area, ha <sub>red</sub>
51	10	1,25	120	0,29	51	10	1,25	1200	0,29
Specifik volym m <sup>3</sup> ha <sub>red</sub>	148,8	Erforderlig magasin- volym, m <sup>3</sup>	43		Specifik volym m <sup>3</sup> ha <sub>red</sub>	476,1	Erforderlig magasin- volym, m <sup>3</sup>	138	

*Diagram 1 Magasinsvolymsberäkning beräknat på behov av volym för att fördröja allt genererat vatten efter ett utsläpp från området på 15 l/s till vänster 10års regn och till höger 100års regn.*

### 4.4 Infiltration

Infiltration i magasinet är delvis beroende av hur det är utformat. Konduktiviteten (infiltrationsförmågan) ger generellt en effektiv infiltration av ca 0,01 l/m<sup>2</sup> (eller ca 100 l/ha) siffran varierar dock stort beroende på jordens beskaffenhet.

Här räknas inte infiltration med utan den ger en ökad marginal i volymläsningsarna på så vis att utsläppsflödet potentiellt ökas något i.o.m. infiltrationen.

Då Skebrovägen delvis infiltrerar i vägbanken föreslås detta område vara orört och beläggas med restriktioner för bebyggelse. Området syns i figur 10.

## 4.5 Skyfall

### 4.5.1 Befintligt läge.

Vid kraftig nederbörd rinner vattnet idag ytligt över marken mot Viskan. Området påverkas i viss mån av avrinning från de högre liggande delarna längs Skebrovägen, men risken för större översvämningar är begränsad. Fastigheten Haby 5:11 ligger lägre än vägen och kan vid skyfall få tillfälliga ytvattenflöden mot sig. För att minska detta har fastighetsägaren anlagt en vall mot Skebrovägen, vilket bidrar till att leda bort vatten. Skebrovägen har i dagsläget en enkel dagvattenhantering där vattnet huvudsakligen rinner ytledes mot slänten och vidare mot de naturliga lågstråken i terrängen. Vid mycket kraftig nederbörd kan mindre mängder vatten tillfälligt samlas, men i normalfallet sker en naturlig avrinning ner mot Viskan.

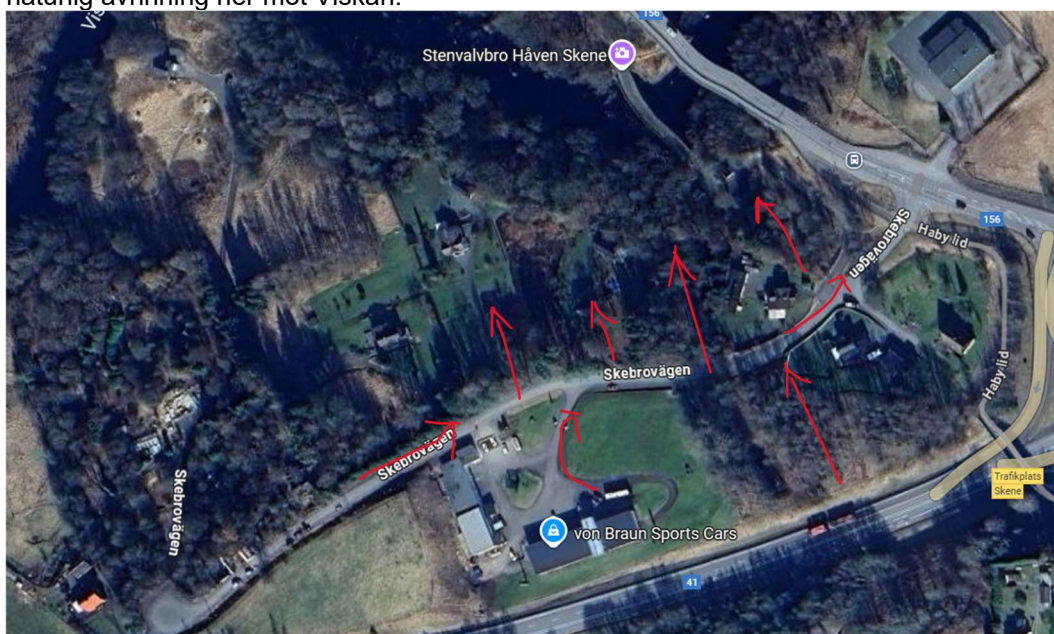


Figure 1 Rinnvägar vid skyfall

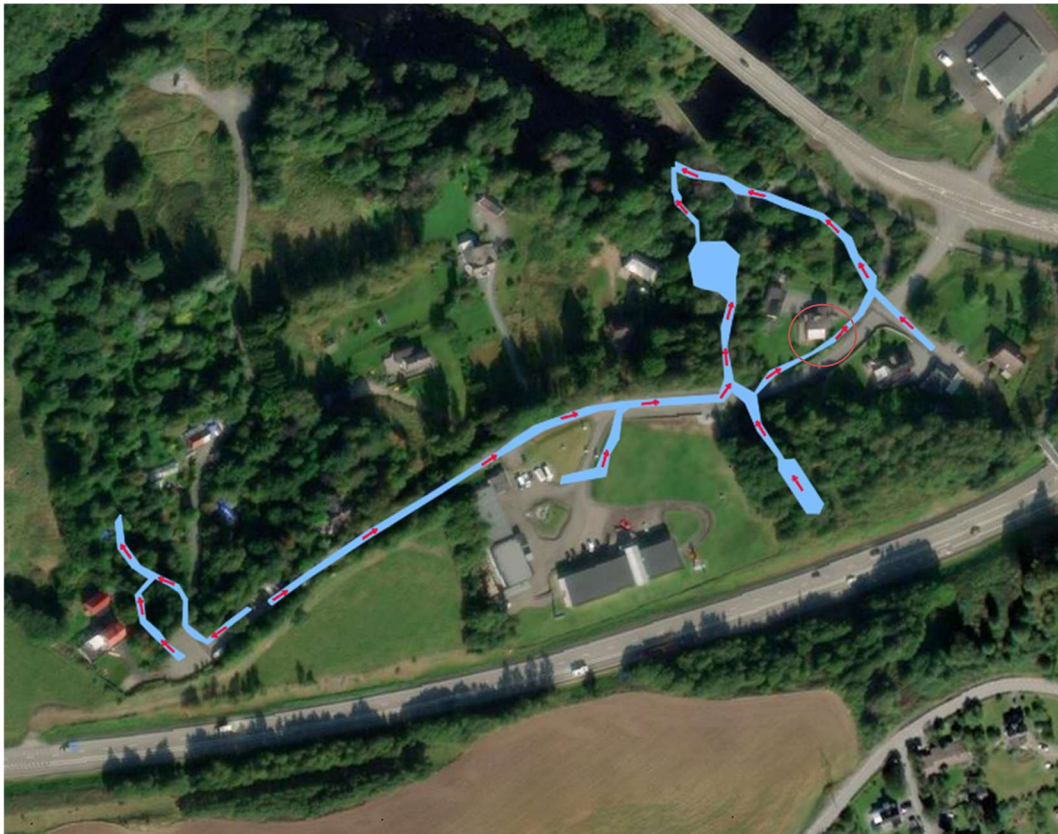
### 4.5.2 Framtida läge.

Inom planområdet föreligger ingen risk för översvämning, inte heller vid kraftig nederbörd. Den kuperade marken gör att vatten inte kan samlas på fastigheten, vilket säkerställer att ny bebyggelse inte riskerar att påverkas.

Dagvatten från området leds vidare till en damm som är dimensionerad för flöden som överstiger ett 30-årsregn. Vid extrema regnhändelser som överstiger denna nivå kommer överskottsvatten att avrinna ytledes längs de naturliga avrinningsvägar som framgår av figur 19.

Kommunen har dessutom redan påbörjat projektering av Skebrovägens ombyggnad, där hanteringen av dagvatten och risk för översvämning är en integrerad del av planerna. I projekteringen kommer avrinningsvägar för skyfall göras mer definierade med tex kantstenar och låglinjer i asfalten som förhindrar vattnet att rinna in på omkringliggande fastigheter och framför allt Mark Haby 5:11 markerad med röd cirkel i figuren.

Sammanfattningsvis kan konstateras att detaljplanen inte medför någon översvämningrisk vare sig för planområdet eller för närliggande bebyggelse, även vid extrema regnhändelser.



Figur 19 Skyfallsvägar framtagen i Cad.

## 5 Föreslagen utformning

Då planområdet i stora delar redan är bebyggt så är nedan förslag på olika alternativ på hur man kan bevara eller förbättra dagvattenhanteringen i planområdet. Förslagen utformning bifogas som ritningar.

## 5.1 Avrinningsområde 1

Avrinningsområde 1 består av Skebrovägen mellan höjdrygg ner till trumman som leder ner till damm 2. Då vägen är bomberad sker dagvattenhanteringen på olika sätt på södra och norra sidan. På den södra sidan sker avrinningen ner i ett dike för infiltration och rening sedan vidare till fördröjning ner till damm 2.

På den norra sidan av vägen rinner dagvattnet ner på privata fastigheter. Men då byggnader ligger en bra bit ifrån vägen och att det är stora höjdskillnader i området är risken för översvämning liten. Nedan finns beräkningar på area som klarar att ta hand om vattnet.

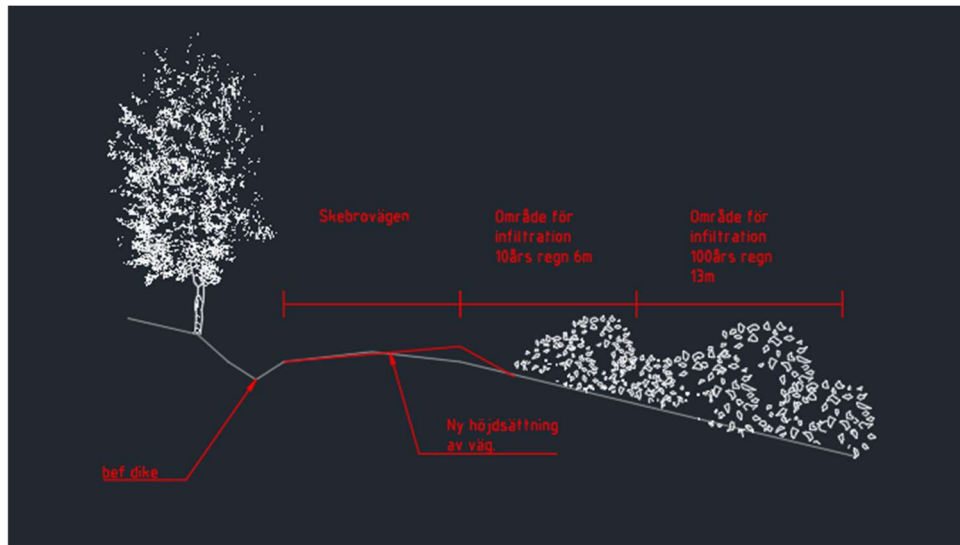
Avrinningsområde 1						
Område	Area (m2)	Avrinningskoefficient		Area red (m2)		Area red (Ha)
Avrinningsområde 1	1240	0,8		992		0,0992
Flöde 10års regn	Ared	klimatfaktor	Intensitet		Q	
Avrinningsområde 1	0,0496		1,25	257		15,934
Flöde 100års regn						
Avrinningsområde 1	0,0496		1,25	575		35,65
Infiltration	Flöde					Area m2
10års rgen	15,934			100		1593,4
100års regn	35,65			100		3500

Området för att infiltrera vattnet vid ett 10års regn är således 6 meter från vägen och vid ett 100års regn 13 m ifrån vägen. Se bild nedan

Alternativ 1:

Tekniskt är detta en bra hantering av dagvatten som naturligt får infiltrera i marken nära vägen. Men förslaget uppfyller ej kraven på kommunen som väghållare och därav förkastas.

Föreslagen lösning: Vägen byggs om med enkelt tvärfall mot söder och det vägdike som för vattnet vidare.



Figur 20 Förslag på ny höjdsättning av Skebrovägen.

Då krävs en ny höjdsättning av vägen vilket kan leda till brantare infarter mot fastigheterna mot norr. Detta kräver en mer detaljerad projektering med en noggrann inmätning för att säkerställa att det fungerar.

Alternativ 3:

En annan lösning är att göra ett motlut på den norra sidan med rännstensbrunnar. Men samma problematik kvarstår att en mer detaljerad projektering krävs för att säkerställa att höjdsättning fungerar med anslutande infarter.

Denna lösning kräver dock anläggning av en ny dagvattenledning längsmed Skebrovägen i avrinningsområde 1. Ledningen som då anläggs blir ca 100m lång.



Figur 21 Motlutslösning på Skebrovägen

För att säkerställa att avrinningen fungerar effektivt på den södra sidan av Skebrovägen krävs att diket underhålls genom en noggrann dikesrensning. Dikesrensningen är en nödvändig åtgärd för att avlägsna sediment, vegetation och annat material som kan hindra vattenflödet. Dock uppstår ett betydande problem på grund av förekomsten av Parkslide.

Parkslide är en invasiv växtart som är känd för sin aggressiva spridning och motståndskraft. Den kan tränga ut inhemsk vegetation och orsaka skador på både naturliga och byggda miljöer.



Figur 22 Parkslide efter Skebrovägen

Om inte Parkslide hanteras korrekt vid dikesrensning kan åtgärden oavsiktligt bidra till att växten sprids ytterligare, vilket skulle förvärra situationen. Hur detta hanteras kräver mer utredning.

## 5.2 Avrinningsområde 2

Avrinningsområde 2 är den fastighet kommunen planerar bebygga. Här kommer markanvändningen ändras vilket leder till en snabbare avrinning samt större förorening. Här föreslås att man anlägger en damm för att fördröja flödet från fastigheten.

För att klara kraven från MKN samlas ytvattnet från fastigheten upp i dagvattenbrunnar med filter innan det leds till dammen.

Dammen ska klara av att fördröja ett 10 minuters 10 års regn som enligt kapitel 4.3 diagram 1 är 43m<sup>3</sup>. Dammen ska ha tät botten. Utloppet från dammen stryps till befintligt flöde från fastigheten till ca 15 l/s enligt tabell 3. Dammen utformas enligt figur 23 med permanent vattenyta på minst 1m djup för att få så bra rening som möjligt. Utloppet anläggs även med en avstängningsventil så att flödet kan stoppas vid en eventuell olycka med utsläpp. Då Området för dammen är väldigt kuperat måste slänterna ställas branta för att få plats med dammen. I bifogad ritning är slänterna 1:2. Med alla parametrar medräknade så som djup och reningseffekt blir dammens riktiga storlek enligt nedan.

Total volym damm 156m<sup>3</sup>

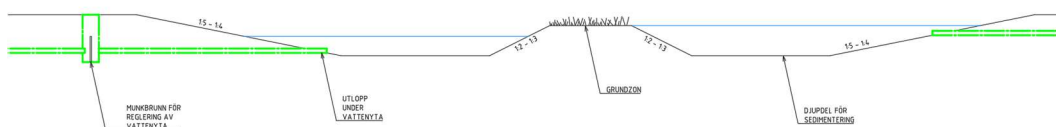
Fördröjningsvolym 77m<sup>3</sup>

Vattenyta 43,6

Area 219m<sup>2</sup>

HHV 44,1m

Detta motsvarar ett 10 min regn med återkomsttid på ca 30 år.



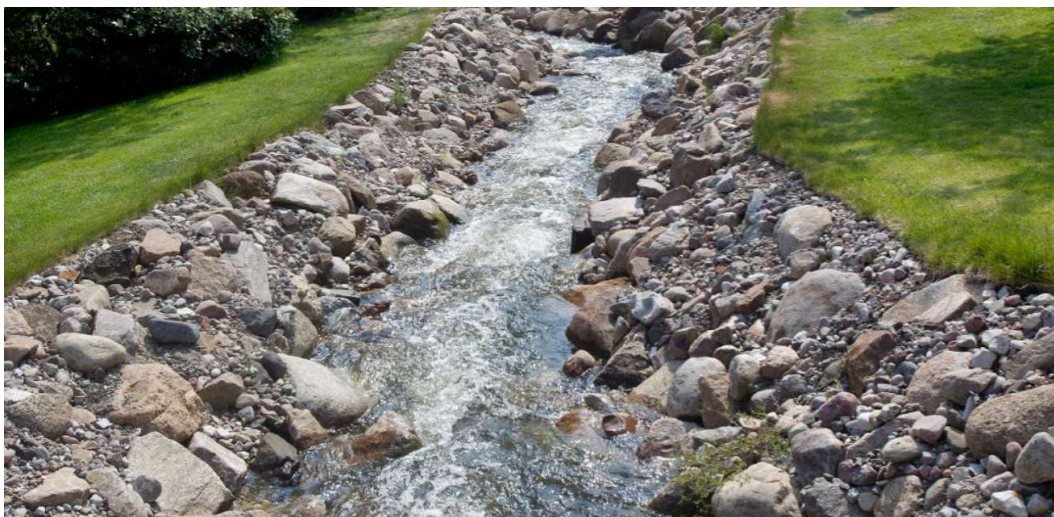
Figur 23 Principlösning sedimenteringsdamm.

För det flöde som kommer från avrinningsområde V41 föreslås ett öppet dike med tät botten och större sten för att stoppa upp hastigheten på vattnet. Diket anläggs med tät botten för att inte riskera att förorena marken bredvid ny verksamhet samt att området är ett vattenskyddsområde. Det anläggs även en ventil på inkommande ledning för att vid en

eventuell olycka snabbt kunna stänga av flödet i på fastigheten samt ner till Viskan. Diket utformas likt figur 24 vilket ger ett trevligt inslag i området.

Föroreningsberäkning i kapitel 6.

Med dessa två lösningar förändras varken flödet eller föroreningsgraden på nedströms system. Ritning på lösning bifogas denna utredning.



*Figur 24 inspirationsbild dikesutformning*

### 5.3 Avrinningsområde 3

För avrinningsområde 3 finns i nuläget inga optimala alternativ för att effektivt hantera dagvattnet och leda flödet ner till Viskan utan att det kräver omfattande insatser. De följande två alternativen är realistiska och kostnadseffektiva.

Föreslagen lösning:

För att hantera dagvattnet från avrinningsområde 3 anläggs en infiltrationsbrunn i områdets naturliga lågpunkt. Infiltrationsbrunnen är avsedd att samla upp och infiltrera dagvatten direkt i marken, vilket kan minska mängden ytvatten som annars riskerar att spridas. Denna lösning erbjuder en effektiv metod för att hantera mindre vattenmängder lokalt och bidra till att minska belastningen på omgivande mark. Lösning fungerar dock inte vid skyfall. När infiltrationshastigheten överskrids kommer vatten istället följa samma rinnväg som den tar idag enligt figur 19.

Magasinet skall vara 1,2m<sup>3</sup> för att klara av ett 10min 10års regn.

Alternativ 2:

Kommunen lägger inte med detta i detaljplan och denna sträcka förblir privat fastighet då den endast används av en fastighet.

#### 5.4 Avrinningsområde 4

I denna del av detaljplan fungerar dagvattenhanteringen bra. Dagvattnet avrinner långsamt via öppna lösningar för att sedan avrinna mot Viskan. Här föreslås ingen förändring. Men som beskrivit i avsnitt 4.5 bör diket på norra sidan ses över så att skyfall inte riskerar att översvämma fastigheten. Idag har det anlagts en vall ut mot vägen men mer åtgärder kommer tas i form av rensning av dike, se över vallen, kantsten samt låglinje i asfalten.



Figur 25 bild från google maps över kupolbrunn i diket

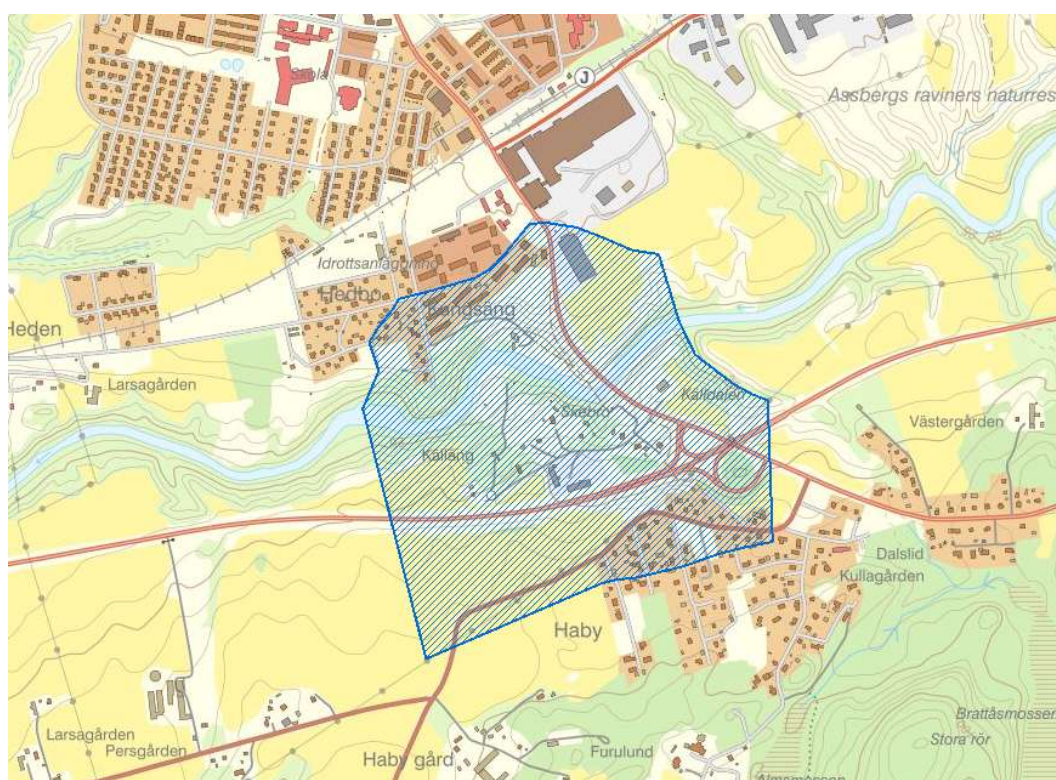
## 6 Rening av dagvatten.

För att säkerställa att dagvattenhanteringen inom planområdet inte försämrar vattenkvaliteten i Viskan föreslås en kombination av reningsåtgärder. Då området ligger inom ett vattenskyddsområde gäller MKN:s försämringsförbud, vilket innebär att vattenkvaliteten inte får försämrans av exploateringen.

En sedimentationsdamm anläggs för att fördröja och rena dagvattnet innan det leds vidare. Dammen får en tät botten för att skydda grundvattnet, en permanent vattenyta på minst en meters djup för att möjliggöra effektiv sedimentation och en avstängningsventil vid utloppet för att kunna stoppa flödet vid olyckor. Dagvattenbrunnar förses med filter för att minska spridning av tungmetaller och andra föroreningar.

Flödet från avrinningsområde V41 hanteras genom ett dike med tät botten och naturliga flödesbromsar i form av större stenar. Detta förhindrar grundvattenförorening och bromsar upp vattenflödet. En ventil installeras på inkommande ledning för att möjliggöra snabb avstängning vid eventuella olyckor.

De föreslagna åtgärderna minimerar påverkan på både grund- och ytvatten genom att fånga upp föroreningar innan de når Viskan. Avstängningsventiler möjliggör snabb åtgärd vid spill, medan täta bottnar i dammen och diket förhindrar infiltration av förorenat vatten till grundvattnet.



Figur 26 kartbild över vattenskyddsområde hämtad från naturvårdsverkets hemsida.

## 6.1 Beräkningar Stormtac

I samband med dagvattenutredningen har StormTac-beräkningar tagits fram. De visar att föroreningsnivåerna i utgående vatten bibehålls eller reduceras jämfört med nuläget. Dessa beräkningar inkluderar jordbruksmarken söder om väg Kvicksilverhalten ligger kvar på 0,0001 µg/l (0,003 g/år), en nivå som understiger rapporteringsgränserna för ackrediterade laboratorier och därmed inte kommer att vara mätbar i recipienten. Se tabell 5 nedan

Tabell 5 Beräkning av föroreningsgrad från StormTac

Halter i mikrogram/l:				Mängder kg/år:			
Ämnen	TOTALT PO	Jordbruksmark	TOTALT Inkl Jordbruksmark	TOTALT PO	Jordbruksmark	TOTALT Inkl Jordbruksmark	
P	49	110	110	0,41	11	11	
N	480	2700	2500	4	260	260	
Pb	1,7	6,4	6,1	0,014	0,61	0,63	
Cu	5,1	10	10	0,042	0,99	1	
Zn	12	26	25	0,1	2,4	2,5	
Cd	0,19	0,29	0,28	0,0016	0,027	0,029	
Cr	2,8	1,8	1,8	0,024	0,17	0,19	
Ni	2,3	1,5	1,3	0,019	0,14	0,13	Ökning Hg:
Hg	0,025	0,0066	0,0081	0,00021	0,00062	0,00084	1E-04 µg/l
SS	16000	49000	47000	140	4700	4800	3E-05 kg/år
BaP	0,01	0,005	0,0052	0,000086	0,00047	0,00054	
BDE 47	0,000061	0,00012	0,00011	0,0000051	0,000011	0,000012	
BDE 99	0,000074	0,00015	0,00014	0,0000062	0,000014	0,000014	
BDE 209	0,0055	0,015	0,014	0,000046	0,0014	0,0015	

### 6.1.1 Sammanfattning PM föroreningar

Beräkningarna indikerar att föroreningsbelastningen från planområdet ökar något med den planerade exploateringen, även med föreslagna reningsåtgärder. Ökningen är dock liten, exempelvis kan fosfor väntas öka med cirka 0,12 kg/år och kvicksilver med cirka 0,00003 kg/år. Spädningsberäkningar för fosfor i Viskan indikerar att den ekologiska kvoten förblir oförändrad även med hänsyn till förändringarna inom planområdet, och bedöms därför inte innebära att status för vattenförekomsten sänks med avseende på näringsämnen.

Föroreningsbelastningen från planområdet utgör endast en liten andel av den totala belastningen på recipienten om föroreningar från jordbruksmarken uppströms beaktas. Den rening och fördröjning som föreslås för jordbruksmarken inom planområdet innebär att det totalt sett blir en förbättring för recipienten med avseende på majoriteten av de undersökta ämnena.

## 7 Planbestämmelser

Planbestämmelser hjälper kommunen att styra hur dagvatten hanteras inom området. Genom att begränsa hur mycket av en fastighet som får hårdgöras kan man säkerställa att dagvattnet tas om hand på rätt sätt.

I våra beräkningar har vi utgått från att fastigheten har 1 800 m<sup>2</sup> asfalterad yta och 1 100 m<sup>2</sup> takyta. För att dagvattenfördröjning och rening ska fungera bör dessa ytor inte öka. Därför föreslås en begränsning där högst 50 % av fastigheten får vara hårdgjord.

Avvattningen av Skebrovägen sker till stor del via ett dike på privat mark. För att bevara rinnväg och möjliggöra infiltration bör restriktioner införas för denna mark. Området framgår av de bifogade ritningarna.

## 8 Ändringar

Då kommunen i planarbetet begärt in en utökad geoteknisk utredning har det framkommit att för marken ner mot Viskan finns risk för ras vid bealstning. Området som är berört är den befintliga damm 2 som beskrivs i avsnitt 3.5.

Efter denna information framkommit bad därför kommunen m3d att titta på alternativ för att istället minska avrinningen ner mot damm 2.

Ritningar på framtaget förslag ligger bifogat i denna utredning.

### 8.1 Föreslagen utformning efter nya direktiv

Den föreslagna utformningen överensstämmer i huvudsak med tidigare förslag, med undantaget att flödet till Damm 2 reduceras genom att en ledning med mindre dimension anläggs för att leda vatten till den befintliga trumman under Skebrovägen.

När denna ledning går full stiger vattnet i en nedstigningbrunn. Nedstigningsbrunnen är anlagd med en bräddledning med högre vattengång än än den primära ledningen som leder ner mot befintlig damm2 vilket möjliggör avledning av överskottsvatten vid höga flöden. Bräddningsledningen anläggs längs Skebrovägen och ansluts mot diket bredvid infartsvägen till pumpstationen.

För att säkerställa tillräcklig kapacitet vid intensiva nederbördssituationer rensas diket längs tillfartsvägen till pumpstationen. Detta åtgärdas för att kunna hantera beräknade flöden enligt beräkningar nedan.

Diket mynnar i en befintlig trumma med okänd dimension under en vall med oklar funktion, varefter vattnet leds till ett befintligt utlopp mot Viskan. Då trummans kapacitet inte är kontrollerad med befintligt och nytt flöde bör trumman kontrolleras och dimensioneras upp om risk för översvämning av vallen föreligger. Utloppet bedöms ha tillfredsställande erosionsskydd, då det redan i nuläget hanterar kontinuerligt flöde från uppströms liggande delar av systemet.

### 8.2 Beräkningar efter nya direktiv

Flödet som går till trumman idag vid ett 100års regn är:

Område	Q l/s
Avrinningsområde 2	35
Avrinningsområde V41	100
Total	135

Då flödet nu stryps till maxflöde för en 315 ledning kommer alltså endast 100l/s gå ner till befintlig damm 2.

Flöde efter exploatering är:

Område	Q l/s
Avrinningsområde 2	207
Avrinningsområde V41	100
Total	307

207 l/s återstår nu efter att vattnet går ner till befintlig damm 2. Men då den nya rening och fördröjningsdammen är dimensionerad för ett 10 min 10års regn kan 92 l/s räknas bort. Då återstår 115 l/s som tas om hand via en 315 ledning.

Då flödet blir så pass litet efter åtgärder behöver diket endast ha en tvärsnittsarea större än 0,33m<sup>2</sup> vilket är beräknat på ett dikesdjup på 0,3 m med 1:2 slänt.

## 9 Diskussion

Denna utredning visar att dagvatten i området kan hanteras på ett hållbart sätt genom att kombinera infiltration, fördröjning och rening. Markförhållandena är gynnsamma, men när området bebyggs ökar avrinningen, vilket kräver bättre lösningar.

Det kommer krävas underhåll av befintliga dammar, där erosion och brist på skötsel kan minska deras funktion. Skyfall är också en risk, där skyfallsvägar måste ses över för att inte riskera att skada fastigheter.

Vid Skebrovägen finns en konflikt mellan tekniska lösningar och praktisk genomförbarhet. Att anpassa vägen för bättre dagvattenhantering kan påverka fastigheters infarter och höjdsättning, vilket kräver projektering som kommunen har påbörjat.

När Skebrovägen byggas om kommer kommunen se över dagvattensystemet i området.

För att skydda Viskan är det viktigt att de föreslagna reningsåtgärderna genomförs. Kviksilverhalter kvarstår som en utmaning, men ligger inom godtagbara gränser.

## 10 Slutsats

Utredningen visar att det finns goda möjligheter att hantera dagvatten inom planområdet genom en kombination av infiltration, fördröjning och rening. Eftersom markförhållandena är gynnsamma kan dagvatten till stor del omhändertas lokalt, men exploateringen innebär att avrinningen ökar och kräver åtgärder för att undvika negativa effekter på nedströms områden och recipienten Viskan.

Föreslagna åtgärder, såsom en fördröjningsdamm, filter i dagvattenbrunnar och justering av Skebrovägens avrinning, kommer att minska översvämningsrisker och förbättra vattenkvaliteten. Samtidigt finns utmaningar, särskilt gällande underhåll av befintliga dammar, erosionsproblem och hantering av skyfall.

Med rätt genomförande och skötsel kan området utvecklas utan att försämra vattenflöden eller påverka recipientens ekologiska och kemiska status negativt.

Föroreningsberäkningarna visar dessutom att detaljplanen inte innebär någon risk för försämrad vattenkvalitet i Viskan. Tvärtom bibehålls eller reduceras halterna av de flesta undersökta ämnen jämfört med nuläget. Kvicksilverhalten kvarstår på en nivå som understiger laboratoriers rapporteringsgränser och är därmed praktiskt taget omätbar i recipienten. De marginella ökningarna som noterats för vissa ämnen, exempelvis fosfor, är så små att de inte påverkar Viskans ekologiska eller kemiska status. Sammantaget uppfylls miljökvalitetsnormerna, och de planerade åtgärderna bidrar till en robust och långsiktigt hållbar dagvattenhantering.

M3D Consulting AB

Claes Stegemann

## 11 Referenser

- Svenskt vatten P105 *Hållbar dag- och dränvattenhantering*
- Svenskt Vatten, 2016. *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten.*
- VISS (Vatteninformationssystem Sverige). *LAGAN: Bolmån-Skåån.* <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA90715364> [2024-04-26].

Om inget annat anges har figurer tagits fram av m3D Consulting.

- Riksantikvarieämbetet. *Fornsök.* <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- SGUa. *Genomsläpplighet* <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>
- SGUb. *Jordarter 1:1 miljon.* <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-1-miljon.html> [2024-04-18].
- SGUc. *Jorddjup.* <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html>
- Svenskt vatten, 2016. *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten.* Bilaga 10\_1a, 10\_6a.

