

---

# RAPPORT

---

ASKERSUNDS KOMMUN

## Vattenskyddsområde Mariedamm vattentäkt

UPPDRAGSNUMMER 30024367

**TEKNISKT UNDERLAG MED FÖRSLAG TILL VATTENSKYDDSOMRÅDE OCH  
SKYDDSFÖRESKRIFTER FÖR MARIEDAMM VATTENTÄKT, ASKERSUNDS KOMMUN**



2022-06-10

REVIDERAD 2022-08-30, 2023-09-06 OCH 2023-10-17

**SWECO SVERIGE**

**DAVID EKHOLOM, PATRIK ZAMAN, ERIK ALSTERYD, YLVA  
MAGNUSSON, EMMA LINDBJER OCH PERNILLA THUR**



## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>3</b>
1.1	Bakgrund	3
1.2	Uppdraget	3
1.3	Utredningens omfattning och genomförande	3
1.4	Syfte och användning av detta tekniska underlag	4
<b>2</b>	<b>Mariedamm vattentäkt</b>	<b>5</b>
2.1	Lokalisering	5
2.2	Historik	6
2.3	Vattenanläggningar	6
2.3.1	Grundvattenbrunnar	6
2.3.2	Efterbehandling av uttaget grundvatten	7
2.3.3	Reservkraftförsörjning	7
2.4	Reservvattentäkt	7
2.5	Skyddsåtgärder och vattenskyddsområde	7
2.6	Försörjningsområde och vattenuttag	7
2.7	Tillstånd	7
2.8	Markanvändning	7
2.9	Planförhållanden	8
2.9.1	Översiktsplan	8
2.9.2	Detaljplaner	8
2.10	Ägorätt	8
<b>3</b>	<b>Geohydrologiska förhållanden</b>	<b>9</b>
3.1	Topografi	9
3.2	Nederbörd och avdunstning	9
3.2.1	Framtida klimat	9
3.3	Geologi	10
3.3.1	Jord	10
3.3.2	Berg	11
3.4	Ytvatten	12
3.5	Grundvatten	12
3.5.1	Kapacitet	14
3.5.2	Tillrinningsområde	14
3.5.3	Transporthastigheter	15
3.6	Vattentäktens sårbarhet	17
3.7	Vattenkvalitet	18

1(36)

<b>4</b>	<b>Risker för vattentäkten</b>	<b>20</b>
4.1	Underlag och metod	20
4.2	Riskkällor och emissioner	20
4.2.1	Industrier mm	22
4.2.2	Materialtäkter	22
4.2.3	Vägar/transporter	22
4.2.4	Jord- och skogsbruk	22
4.2.5	Bostadshus/fritidshus	23
4.2.6	Förorenade områden och övrigt	23
4.3	Bedömning av risker	25
4.3.1	Modell för riskbedömning	25
4.3.2	Sannolikhetsbedömning	25
4.3.3	Konsekvensbedömning	25
4.3.4	Riskmatris	26
4.3.5	Resultat av riskanalys	27
4.3.6	Riskanalysens användning	28
4.3.7	Riskanalysens känslighet	28
<b>5</b>	<b>Utformning av vattenskyddsområde</b>	<b>29</b>
5.1	Krav och allmän metodik	29
5.2	Arbetsmodell för avgränsning av skyddszoner	29
5.3	Avgränsning av vattenskyddsområde för Mariedamm vattentäkt	30
5.3.1	Primär skyddszon	30
5.3.2	Sekundär skyddszon	30
5.3.3	Tertiär skyddszon	30
5.4	Genomförande samt motiv till gränsdragningar	31
5.4.1	Strategi och generella motiv	31
5.4.2	Platsspecifika motiv	32
5.5	Sammanfattning	33
<b>6</b>	<b>Bakgrund till skyddsföreskrifter</b>	<b>34</b>
6.1	Skyddsföreskrifternas syfte	34
6.2	Skyddsföreskrifternas funktion	34
<b>7</b>	<b>Referenser</b>	<b>36</b>

## Bilagor

1. Vattenkvalitet
2. Riskanalys
3. Ritning med förslag till vattenskyddsområde
4. Förslag till skyddsföreskrifter
5. Motiv till föreslagna skyddsföreskrifter

2(36)

RAPPORT  
 REVIDERAD 2022-08-30, 2023-09-06 OCH 2023-10-17  
 VATTENSKYDDSSOMRÅDE MARIEDAMM VATTENTÄKT

## 1 Inledning

### 1.1 Bakgrund

Dricksvatten är vårt viktigaste livsmedel och behöver skyddas för att säkra en långsiktig tillgång till rent vatten. Vattenförsörjningen för Mariedamm baseras på grundvatten ur Hallsbergsåsen i Mariedamm, Askersunds kommun. Nuvarande skyddsområde med skyddsföreskrifter för vattentäkten fastställdes av Länsstyrelsen Örebro län 1997. Förutsättningar, kunskap och lagstiftning kring vattenskydd förändras med tiden och befintligt vattenskyddsområde är inte utformat enligt gällande rekommendationer och bestämmelser varför Askersunds kommun beslutat låta göra en översyn av det befintliga vattenskyddsområdets utsträckning och skyddsföreskrifternas innehåll.

### 1.2 Uppdraget

På uppdrag av Askersunds kommun har Sweco upprättat föreliggande tekniska underlag med förslag till nytt vattenskyddsområde med föreskrifter för Mariedamm grundvattentäkt.

Vattenskyddsområdet ska upprättas för befintliga uttagsbrunnar vid vattenverket vid sjön Skirens östra kant, samt för en planerad ny brunn ca 400 m norr om vattenverket.

### 1.3 Utredningens omfattning och genomförande

Utredningen har omfattat:

- Beskrivning av vattentäkten och geohydrologiska förhållanden
- Avgränsning av tillrinningsområde
- Riskinventering inom tillrinningsområdet samt riskbedömning
- Avgränsning av skyddsområde
- Framtagande av förslag till skyddsföreskrifter

Arbetet med framtagandet av förslag till vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter påbörjades innan Havs- och Vattenmyndighetens nya vägledning inrättade och förvaltning av vattenskyddsområden (rapport 2021:4) publicerades och grundades istället till stor del på Naturvårdsverkets Handbok 2010:5 om vattenskyddsområden. I en jämförelse mellan den äldre handboken och den nya vägledningen kan konstateras att det läggs mer fokus på råvattenanalyser och lokala riskbedömningar i den nya vägledningen. Detta tillvägagångsätt, med att använda riskanalysen som utgångspunkt har dock till stor del använts för att lägga grunden för arbetet med att ta fram utbredning och förslag till skyddsföreskrifter för Mariedamm vattenskyddsområde. De steg som rekommenderas enligt Havs- och Vattenmyndighetens vägledning har beaktats i detta förslag till nytt vattenskyddsområde, om än i en annan ordning.

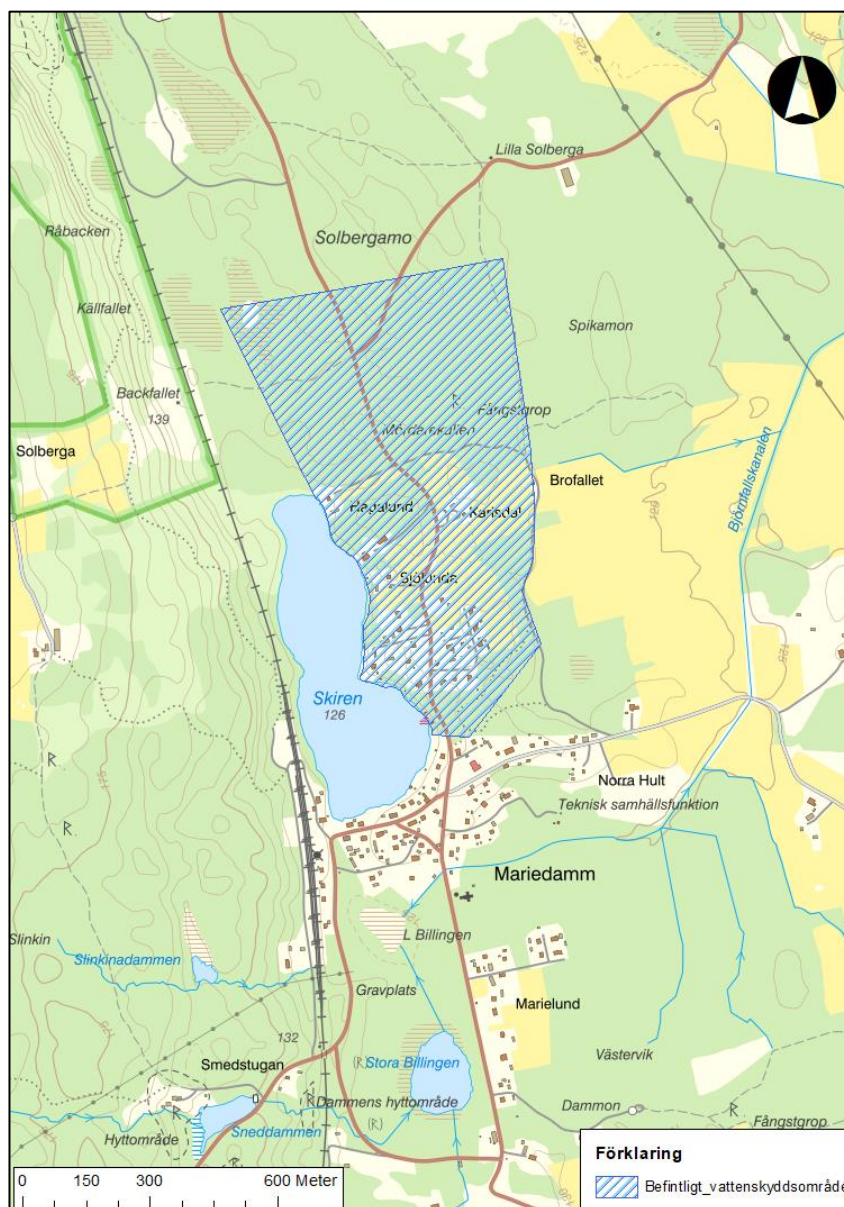
#### **1.4 Syfte och användning av detta tekniska underlag**

Denna tekniska beskrivning är ett underlag för beslut om vattenskyddsområde och föreskrifter. Syftet med den tekniska beskrivningen är inte, och kan inte vara, att utgöra ett fullständigt eller tillräckligt underlag för att bedöma specifika ansökningar om tillstånd enligt vattenskyddsbestämmelserna. Skälen är bl a. att varje ansökan, verksamhet och plats utgör en unik kombination av detaljerade förutsättningar som i alla varianter inte kan förutses här, samt att detaljeringsgraden är avpassad för att avgränsa vattenskyddsområdet till, och inte inom, fastighetsskala (se bl.a. regeringsbeslut M2002/2170/F/M av 2003-09-04). Askersunds Kommun avser genom inlämnande av underlaget att ansöka om nya föreskrifter för det föreslagna vattenskyddsområdet i Mariedamm och samtidigt upphäva de gamla föreskrifterna, vilka antogs 1997-06-10, när de nya träder i kraft.

## 2 Mariedamm vattentäkt

### 2.1 Lokalisering

Mariedamm vattentäkt är belägen vid sjön Skirens östra strand, i Mariedamm, Askersunds kommun. Befintligt vattenskyddsområde för Mariedamm vattentäkt visas i Figur 2.1.



Figur 2.1. Översikt. Mariedamm, med nuvarande vattenskyddsområde (sekundär zon).

## 2.2 Historik

Innan den befintliga vattentäkten togs i bruk försörjdes samhället med dricksvatten dels från enskilda brunnar och dels från en mindre gemensamhetsanläggning (Ingenjörfirman Erik Geisler, 1954).

Enligt LBF (1960) omfattade den mindre gemensamhetsanläggningen bl.a. ett vattenverk med en grundvattenbrunn av betongringar, beläget ca 150 sydost om Skiren. Grundvattnet från brunnen hade höga halter av bl.a. järn (0,7 mg/l) och mangan (0,14 mg/l).

Vattentillgången i gemensamhetsanläggningen var inte tillräcklig för hela samhället, varför undersökningar för en ny vattentäkt påbörjades. Enligt Ingenjörfirman Erik Geisler (1954) hade en grundvattenundersökning på komministergårdens tomt vid Skirens strand givit vid handen att en vattentäkt kunde anordnas där med en kapacitet av 4,2 l/s.

LBF (1961) föreslog att samhällets vattenförsörjning skulle baseras på grundvatten från en vattentäkt på komministergårdens tomt. LBF diskuterade även möjligheten att försörja samhället med vatten från mejeriets vattentäkt, vilken utgjordes av en 66 m djup bergbrunn. Grundvattnet från bergbrunnen hade god vattenkvalitet, men järn- och manganhalterna var något höga varför filter skulle krävas.

När den nuvarande täkten på komministergårdens tomt togs i drift är inte känt, men sannolikt skedde det i början av 1960-talet.

Under 2012 påbörjades utredningar och undersökningar med syfte att anlägga en ny vattentäkt för Mariedamms vattenförsörjning. Rekognoseringsborrningar utfördes och en brunn, brunn 1401, anlades ca 200 m norr om sjön Skiren. Analyser av vatten under provpumpning av Brunn 1401 indikerade syrefria förhållanden i grundvattenmagasinet, med höga järnhalter (mellan 1,4 och 4,1 mg/l) och manganhalter (mellan 0,2 och 0,9 mg/l). Källan bedömdes inte ha tillräckligt god vattenkvalitet för fortsatt utredning.

## 2.3 Vattenanläggningar

### 2.3.1 Grundvattenbrunnar

Utformningen av de befintliga brunnarna vid vattenverket är inte känd i detalj.

LBF (1961) föreslog att det skulle borraras en ca 11 m djup brunn med 1,5 m silrör (rostfritt stål, Ø 150 mm). AkvaTerra (1967) anger att de fått i uppdrag dels att rensumpna en befintlig grusfilterbrunn och dels lämna förslag på en ny grusfilterbrunn. AkvaTerra föreslog borrning (Ø 400 mm) till 17 m djup. I borrhålet skulle nedföras ett 7 m långt SBF OBO-filter (slitsvidd 1,2 mm) med innerdiameter Ø 250 mm. Kring filtret skulle återfyllas med filtergrus, fraktion 2-3 mm.

Idag används endast en grundvattenbrunn, men det är osäkert vilken brunn det är. Enligt VBB Viak, 1995, utgjordes vattentäkten utgörs av en 11 m djup rörbrunn med 1,5 m silrör (Ø 150 mm).

6(36)

RAPPORT  
REVIDERAD 2022-08-30, 2023-09-06 OCH 2023-10-17  
VATTENSKYDDSSOMRÅDE MARIEDAMM VATTENTÄKT



### 2.3.2 Efterbehandling av uttaget grundvatten

Grundvattnet pumpas till vattenverket där manganhalterna i grundvattnet reduceras genom att kaliumpermanganat doseras och att vattnet sedan filtreras genom sandfilter. I vattenverket finns en lågreservoar om 30 m<sup>3</sup>.

### 2.3.3 Reservkraftförsörjning

Vid VA-avdelningens förråd i Askersund finns ett dieseldrivet reservkraftaggregat. Reservkraftaggregatet är alltid startklart och kan koppas efter bil. Vid kommunförrådet finns ytterligare reservkraftaggregat, som kan koppas efter lastbil eller traktor. Reservkraftaggregaten kan koppas på inkopplingspunkt som driver både grundvattenpumparna och vattenverket i Mariedamm.

## 2.4 Reservvattentäkt

Reservvattentäkt för Mariedamm saknas.

## 2.5 Skyddsåtgärder och vattenskyddsområde

Vattenskyddsområde med tillhörande föreskrifter för Mariedamm vattentäkt fastställdes av Länsstyrelsen Örebro län den 19 augusti 1997, se Figur 2.1. Skyddsområdet omfattar brunnsområde samt inre och yttre skyddszon.

Uttagsbrunnarna har låsta nedstigningsbrunnar.

## 2.6 Försörjningsområde och vattenuttag

Vattentäkten försörjer ca 140 personer i Mariedamm med dricksvatten. Grundvattenuttaget uppgick under 2019 till 7 948 m<sup>3</sup>, motsvarande i medel 21 m<sup>3</sup>/dygn eller 0,25 l/s. Av detta distribuerades 7 063 m<sup>3</sup>.

## 2.7 Tillstånd

Tillstånd eller vattendom för grundvattenuttaget i Mariedamms vattentäkt saknas i dagsläget. Kommunen har som mål att tillstånd ska sökas.

## 2.8 Markanvändning

De befintliga uttagsbrunnarna och vattenverket är belägna i småorten Mariedamm, nära sjön Skirens östra strand, strax norr en badplats. Öster och söder om sjön finns byggnader, främst villor. Genom orten löper mindre vägar. Strax väster om sjön löper järnväg. I övrigt utgörs omgivningarna huvudsakligen av skogsmark. Nordväst om Skiren finns naturreservatet Runsala.

## 2.9 Planförhållanden

### 2.9.1 Översiktsplan

Enligt Askersunds kommuns översiktsplan 2015-2025 finns riksintresse för järnväg (befintlig järnväg) och järnvägsplan väster om Skiren och i nord-sydlig riktning. Nordväst om Skiren finns naturreservatet Runsala.

För området kring vattentäkten finns inga utvecklingsområden i översiktsplanen.

### 2.9.2 Detaljplaner

Byggnadsplaner från 1953 och 1963 finns för områden söder och öster om Skirens södra del.

## 2.10 Ägorätt

Servitutsavtal finns för Norra Björnfall 1:118 vilket upprättades 1970-07-13 mellan Lerbäcks kommun (senare Askersunds kommun) och Lerbäcks församling.

### 3 Geohydrologiska förhållanden

#### 3.1 Topografi

Bebyggelsen i Mariedamm är koncentrerad till ett område söder och öster om sjön Skiren. Vattenytan i Skiren ligger på nivån ca +126 (RH2000). Väster om sjön stiger markytan till som högst ca +200 ca 800 m väster om sjön. Norr, öster och söder om sjön är markytan svagt kuperad och ligger ca 5-10 m över sjön.

#### 3.2 Nederbörd och avdunstning

Årsmedelnederbörden vid SMHI:s mätstation nr 8552 i Mariedamm har för perioden 1961-1990 uppmätts till 901 mm. Årsmedeltemperaturen uppgick till 5,2 °C (SMHI, 2001). För mätstationen i Mariedamm saknas uppgift om korrigerad årsmedelnederbörd.

Evapotranspirationen kan beräknas enligt (Tamm):

$$E = 221,5 + 29 \cdot T \text{ där } T = \text{årsmedeltemperatur.}$$

Evapotranspirationen vid Mariedamm kan därmed beräknas till 370 mm/år.

Enligt SMHI:s kartor uppgår årsavrinningen (medel 1961-1990) i trakten kring Mariedamm till ca 300 mm/år. SMHI:s hemsida, Vattenwebb, har delat in hela Sverige i avrinningsområden och har modellerat dygnsflöden för dessa. Ett avrinningsområde täcker Zinkgruvan; SMHI-ID 5341, där årsavrinningen varierat mellan 159 och 360 mm 2015-2019.

Utifrån ovan uppskattas den effektive nederbörden (yt- och grundvattenavrinning) i Mariedamm till ca 300-350 mm/år.

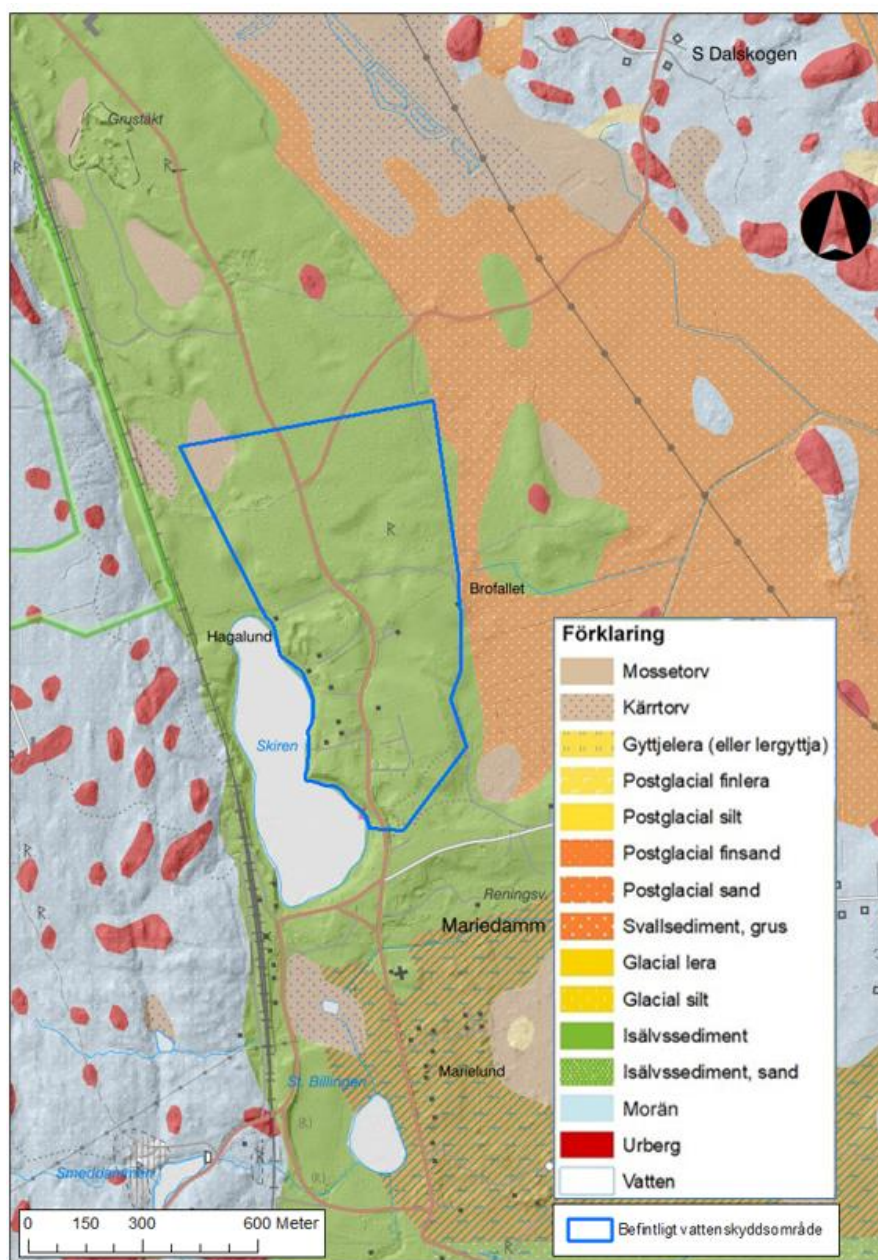
##### 3.2.1 Framtida klimat

SMHI (2015) beskriver dagens och framtidens klimat i Örebro län baserat på observationer och beräkningar utifrån två olika utvecklingsvägar, begränsade utsläpp (RCP4.5) respektive höga utsläpp (RCP8.5). Årsmedeltemperaturen för Örebro län beräknas öka med knappt 3 grader till slutet av seklet enligt RCP4.5 och ca 5 grader enligt RCP8.5. Störst uppvärmning sker vintertid med uppemot 6 grader enligt RCP8.5. Vegetationsperioden ökar med 40-75 dagar och antalet varma dagar blir fler. Årsmedelnederbörden ökar med 15-20 % i jämförelse med referensperioden 1961-1990. Nederbörden ökar mest vintertid. Utifrån detta kan den effektiva nederbörden förväntas öka med mellan 1 och 7 %. Grundvattenbildning beror på hur mycket nederbörd som kommer och hur mycket av den som avdunstar. En ökning av den effektiva nederbörden bedöms medföra samma ökning av grundvattenbildningen i undersökningsområdet.

### 3.3 Geologi

#### 3.3.1 Jord

Genom Mariedamm och under sjön Skiren löper Hallsbergsåsen i nord-sydlig riktning. Hallsbergsåsen utgör en del av Karlslundsåsen som sträcker sig från Djurkällaplatån i Motala i söder till trakten av Grängesberg i norr.



Figur 3.1. Jordartskarta (©SGU), med förenklad teckenförklaring, över området kring Mariedamm.

### 3.3.2 Berg

Berggrunden i området består av dacit-ryolit. I nord-sydlig riktning väster om Skiren löper en lokal deformationszon.

### 3.4 Ytvatten

Väster om vattentäkten ligger sjön Skiren. Sjön tycks inte ha något tillflöde eller utlopp. Sjön tillförs i så fall vatten genom att nederbörd faller över själva sjön och genom att grundvatten strömmar till sjön. Utflöde sker genom att sjöns vatten infiltrerar och bildar grundvatten.

Drygt 500 m söder om Skiren ligger sjön St Billingen.

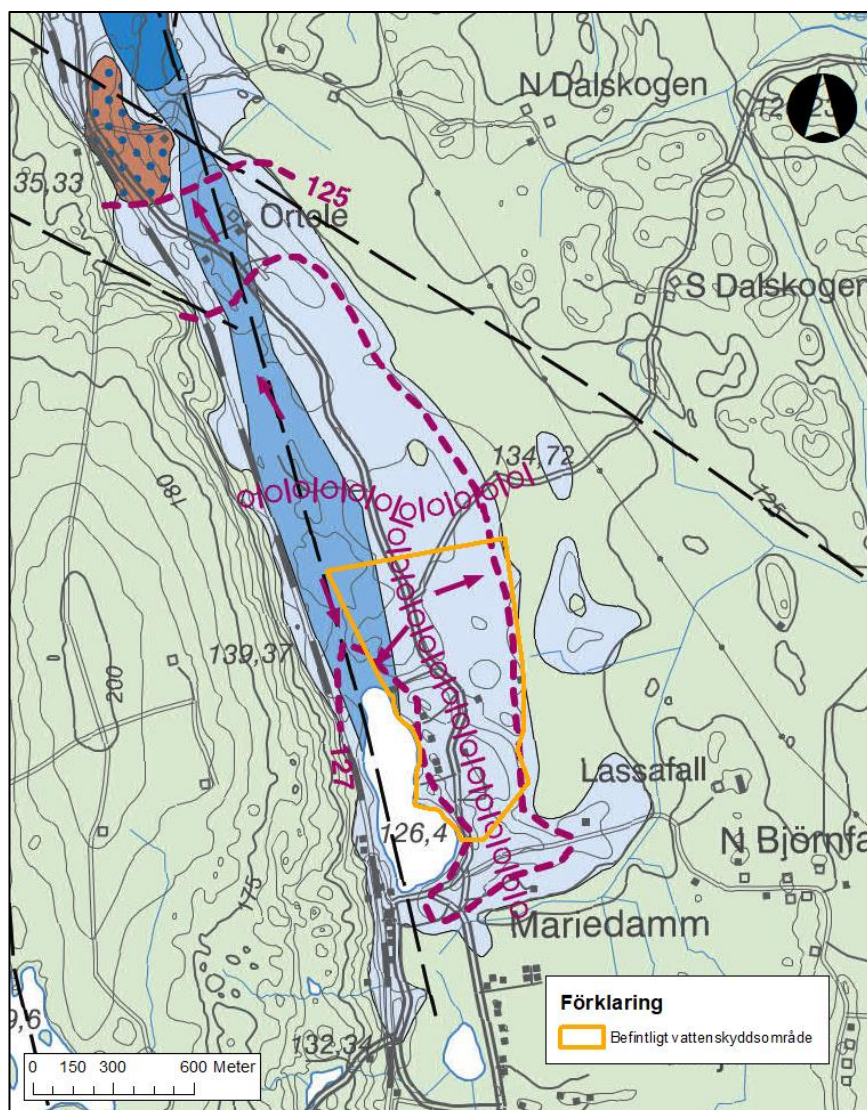
### 3.5 Grundvatten

Vattentäkten tar sitt vatten från ett grundvattenmagasin som enligt kartan över grundvattenförekomster i Örebro och Kumla samt delar av angränsande kommuner (SGU, 2009) avgränsas av rörliga grundvattendelare i norr och öster, se Figur 3.2.

Grunden för SGU:s bedömning av att det förekommer en rörlig grundvattendelare i nord-sydlig riktning öster om Skiren är inte känd. Ca 500 m öster om Skirens norra del rinner en bäck/ett dike upp, vilket indikerar utströmning av grundvatten och vilket styrker att det kan förekomma en grundvattendelare i nord-sydlig riktning i isälvsavlagringen.

Grundvattennivåerna är generellt högre i norr och avtar mot söder och grundvattnets strömningsriktning i det aktuella grundvattenmagasinet i åsen är från norr mot söder, se Figur 3.2. Uppgifter om grundvattennivåer längs åsen har inte funnits tillgängliga, men generellt varierar grundvattennivåerna inom det föreslagna vattenskyddsområdet och över året. Grundvattennivåerna kan vara relevanta i det enskilda fallet vid bedömning av eventuella skyddsåtgärder för tillståndspliktig verksamhet, men har liten påverkan på den riskbedömning som ligger till grund för det föreslagna vattenskyddsområdet. I stort sett hela det föreslagna vattenskyddsområdet består av genomsläppliga isälvsmaterial vilket påverkar sårbarhets- och spridningsvägarna mycket mer än grundvattennivåerna.

Utifrån vattennivåerna i Skiren och St. Billingen kan den hydrauliska gradienten inom området uppskattas till ca 0,2 %.



**Figur 3.2.** Del ur grundvattenkartan för Örebro-Kumla (©SGU, 2009). De streckade lila linjerna markerar grundvattenytans trycknivå i jordlagren och de lila linjerna med cirklar och korta tvärgående streck visar på rörliga grundvattendelare i jordlagren. De svarta streckade linjerna markerar sprickzoner. Grundvattnets huvudsakliga strömningsriktning ges av pilarna.

Grundvattenmagasinets genomsläpplighet (transmissivitet) intill vattentäkten har uppskattats till ca  $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  (VBB Viak, 1995). Med en mättad zon med mäktighet ca 20 m skulle det innebära en hydraulisk konduktivitet av i medel  $8 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ .

Utifrån siktning av totalt elva jordprover från grundvattenrören Rb1201, Rb1301 och Rb1303 beräknades den hydrauliska konduktiviteten för jordproven till mellan  $8 \cdot 10^{-5}$  och  $2 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$  (Sweco, 2015).

### 3.5.1 Kapacitet

Enligt grundvattenkartan bedöms uttagsmöjligheterna i den västra delen av åsen till 5–25 l/s och i den östra till 1–5 l/s.

### 3.5.2 Tillrinningsområde

Med tillrinningsområde avses det område inom vilket vatten rör sig till vattentäkten. Vattentäkten tar sitt vatten ur det grundvattenmagasin i Hallsbergsåsen som avgränsas av en rörlig grundvattendelare ca 800 norr om sjön Skiren och en rörlig grundvattendelare i nord-sydlig riktning längs vägen genom samhället.

Tillrinningsområdet till grundvattenmagasinet i Hallsbergsåsen, enligt SGU:s modellerade tillrinningsområden för grundvattenförekomster i Sverige, redovisas i Figur 3.3.

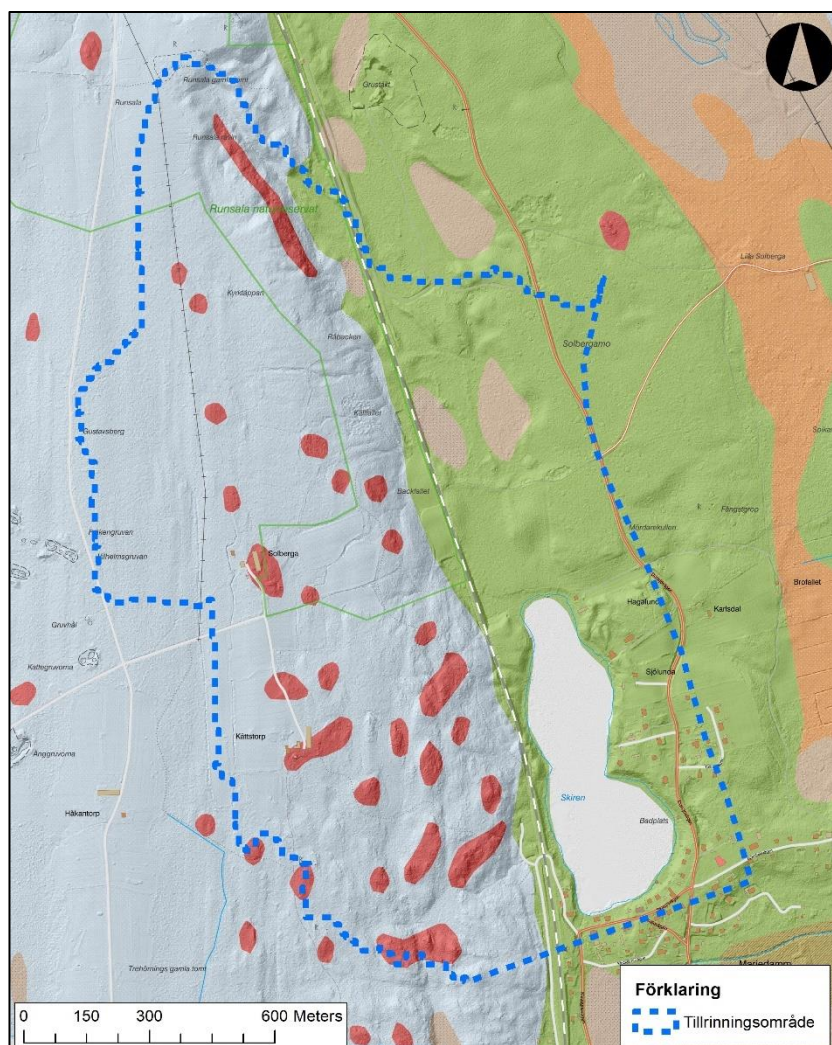
Tillrinningsområdet för vattentäkten bedöms norr, nordväst och väster om vattentäkten motsvara tillrinningsområdet till grundvattenmagasinet i Hallsbergsåsen. Detta innebär att grundvatten från höjdområdet med morän väster och nordväst om sjön Skiren bedöms nå grundvattenmagasinet i isälvsavlagringen. Mot öster bedöms tillrinningsområdet avgränsas av den rörliga grundvattendelaren i nord-sydlig riktning.

Grundvattnets strömningsriktning i grundvattenmagasinet är generellt sett mot söder. Vid grundvattenuttag i vattentäkten skapas en sänktratt, vilken bedöms medföra att det sker inducerad infiltration av vatten från Skiren. Tillrinningsområdet söderut bör således inte sträcka sig långt från Skiren. Enligt VBB Viak (1995) har geotekniska undersökningar påvisat en gradient från Skiren mot St Billingen. Gränsen för tillrinningsområdet söderut har uppskattats utifrån dessa uppgifter och uppgift om grundvattnets trycknivå i grundvattenkartan.

Grundvattenbildning till grundvattenmagasinet i åsen, genom att nederbörd infiltrerar och perkolerar direkt, sker där isälvs materialet går i dagen. Vidare tillförs grundvattenmagasinet grundvatten som bildas i höjdområdena med morän och berg i dagen väster om åsen.

Sannolikt sker ett utbyte mellan grundvattenmagasinet i berggrunden (främst sandstenen) och magasinet i åsen, men hur ett sådant utbyte sker och i vilken omfattning är inte känt.





**Figur 3.3.** Bedömt tillrinningsområde till Mariedamm vattentäkt. Gränserna i öster och nordost följer rörliga grundvattendelare (enligt SGU:s grundvattenkarta), varför dess lägen är osäkra.

### 3.5.3 Transporthastigheter

För grundvatten kan transporthastigheten,  $v$  (m/s) uppskattas enligt Darcys lag:

$$v = \frac{K * i}{n_e}$$

där  $K$  (m/s) är den hydrauliska konduktiviteten (grundvattenmagasinets genomsläpplighet),  $i$  (-) är hydraulisk gradient (grundvattenytans lutning)  $n_e$  (-) är den effektiva eller kinematiska porositeten.

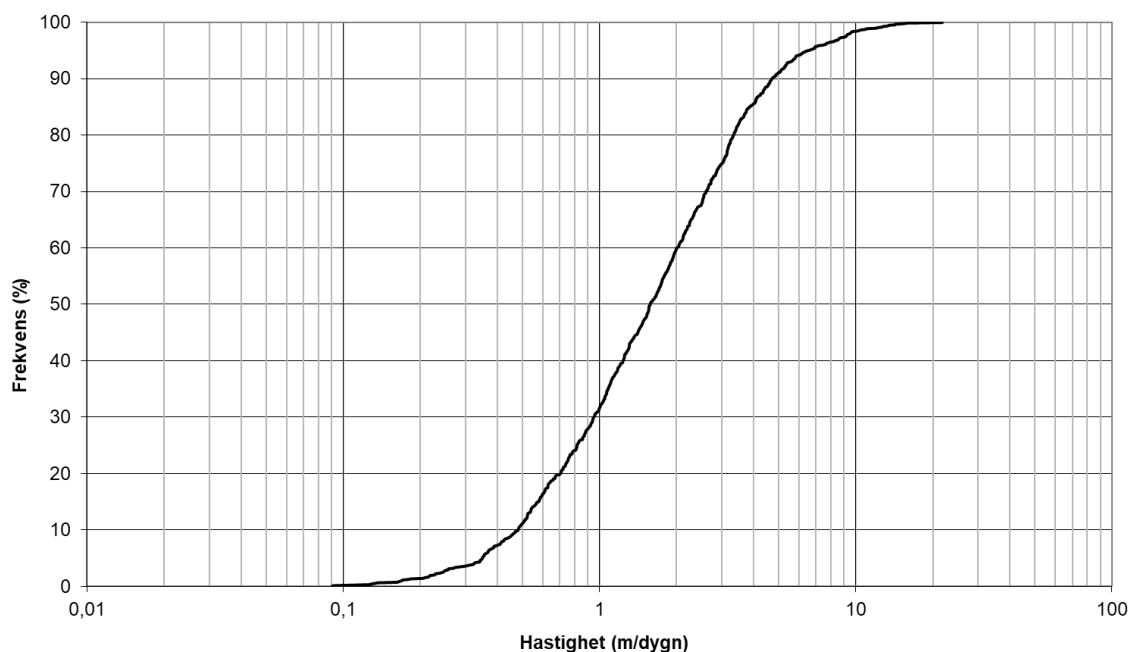
I Tabell 3.1 redovisas de parametervärden som har använts för att beräkna den genomsnittliga transporthastigheten i åsen.

Värden på den hydrauliska konduktiviteten för isälvsmaterialet har valts utifrån siktningar av jordprov. Värden för den hydrauliska gradienten har uppskattats utifrån terrängen och är således mycket osäkra. Värden för effektiv porositet har antagits utifrån litteraturuppgifter (Carlsson och Gustafson, 1997).

**Tabell 3.1.** Parametervärden använda i beräkning av flödes hastighet

Parameter	Enhet	Min	Medel	Max	Fördelning
Hydraulisk konduktivitet, K	m/s	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	Lognormal
Hydraulisk gradient, i	-	0,001	0,003	0,005	Likformig
Effektiv porositet, $n_e$	-	0,1	0,15	0,2	Normal

En s.k. Monte Carlo-beräkning av ett stort antal slumpmässiga kombinationer av parametervärdena i Tabell 3.1 ger en statistisk fördelning av flödes hastigheten enligt Figur 3.4. Beräkningen visar bl.a. att i 90 procent av de beräknade fallen kan den genomsnittliga flödes hastigheten förväntas ligga under 5 m/dygn. Beräknat medianvärde, vilket representerar den bästa skattningen, är ca 1,5 m/dygn. Beräknat maxvärde, vilket är osannolikt, är ca 20 m/dygn.



**Figur 3.4.** Fördelning av beräkningar av transporthastighet i Hallsbergsåsen vid Mariedamm vattentäkt enligt Darcys lag med Monte Carlo-metod.

### 3.6 Vattentäktens sårbarhet

Sårbarhet betecknar vanligtvis markens och vattnets känslighet för att påverkas av en förorening, eller brist på förmåga att reducera en förorenings farlighet under transporten i mark och vatten.

En vätska som läcker ut, t.ex. vid en olycka, kommer att breda ut sig på markytan som en vätskepöl, avrinna på markytan eller infiltrera i jorden, främst beroende av jordlagrens genomsläpplighet, men även av topografi, tjäle etc.

Föroreningar i vätskeform, eller vattenlösliga föroreningar, som infiltrerar kommer att perkolera genom den omättade zonen ner till grundvattenmagasinet.

Transporthastigheten i den omättade zonen beror främst av jordlagrens genomsläpplighet (hydraulisk konduktivitet). Transporttiden beror, förutom av transporthastigheten, bl.a. av den omättade zonens mäktighet. Transporthastigheten i den mättade zonen beror bl.a. på jordlagrens genomsläpplighet och grundvattenytans lutning (hydrauliska gradienten).

Endast utsläpp inom vattentäktens tillrinningsområde kan medföra att vattentäkten skadas. Det bör dock noteras att tillrinningsområdet inte enbart omfattar det område inom vilket grundvattnet strömmar mot uttagsbrunnarna, utan även av det område inom vilket ytvatten kan avrinna på markytan (inkl. t.ex. diken) och infiltrera i det område inom vilket grundvattnet strömmar mot uttagsbrunnarna.

SGU redovisar bedömningar av markens genomsläpplighet och grundvattnets sårbarhet i visningstjänsterna *Genomsläpplighet* och *Grundvattnets sårbarhet*.

Där jordlagren, från markytan till grundvattenytan och därunder, huvudsakligen består av grus och sand är transporthastigheten (för vatten, förorenat vatten och föroreningar i vätskeform) både ned till grundvattenytan och med grundvattnet fram till uttagsbrunnarna mycket hög. Sårbarheten för eventuella föroreningar är således mycket hög. Jordlagren i det föreslagna vattenskyddsområdet utgörs till största del av isälvmaterial (sand och grus). SGU har gett dessa områden den högsta sårbarhetsklassen, hög (klass 4, grundvattenmagasin, där genomsläppligheten är måttlig till hög). Där jordlagren består av morän bedöms transporthastigheten ned till grundvattenytan och i grundvattenmagasinet i moränen som måttlig. Sårbarheten för eventuella föroreningar i dessa områden bedöms därför som måttlig. I SGU:s sårbarhetskarta har sårbarheten bedömts som hög (klass 4) närmast åsen och som måttlig (klass 2, områden med svår eller måttligt genomsläppliga jordar utan kända magasin) på större avstånd.

Berggrundens hydrauliska kontakt med grundvattenmagasinet är inte närmare undersökt. Föroreningar kan nå grundvattenmagasinet genom sprickor i berget eller genom att rinna längs bergets överyta mot genomsläppliga jordlager. I SGU:s sårbarhetskarta har partier med berg i dagen bedömts ha hög sårbarhet (klass 4) närmast åsen och måttlig (klass 2, områden med svår eller måttligt genomsläppliga jordar utan kända magasin) på större avstånd.

Sjön Skiren kan både göra tåkten mer såbar och fungera som en barriär mot föroreningar. Den utgör en ökad sårbarhet eftersom kontakt mellan ytvattnet och grundvattenmagasinet föreligger vilket innebär att ytvattnet når vattentåkten. Men den fungerar även som en barriär eftersom den ger en ytterligare utspädningseffekt jämfört med om en förorening skulle ske direkt till grundvattenmagasinet.

### 3.7 Vattenkvalitet

I Bilaga 1 redovisas en sammanställning av analysresultat från provtagningar av råvattnet från brunnarna under åren 2017–2021. Min-, max-, medel- och medianvärden redovisas, tillsammans med antal utförda analyser för respektive parameter. Resultaten jämförs med Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten (SLVFS 2001:30).

*E. coli* och *Clostridium* har aldrig påvisats i råvattnet. Däremot har koliforma bakterier påvisats i råvattnet vid tre av 17 provtagningstillfällen, som högst 24 cfu/100 ml vilket ger bedömningen otjänligt enligt Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten. Även odlingsbara mikroorganismer har påvisats i råvattnet, vid 12 av 17 tillfällen. Vid fyra av dessa överskrider gränsvärdet för tjänligt med anmärkning.

Turbiditeten (0,69-2,2 FNU) och halterna av järn (0,65-0,95 mg/l) och mangan (0,37-0,44 mg/l) överskrider Livsmedelsverkets gränsvärden för tjänligt med anmärkning vid samtliga provtagningstillfällen. De förhöjda halterna är troligen en effekt av inducerad infiltration av sjön Skirens vatten till grundvattenmagasinet. Färgtalet (5,5-29 mg/l Pt) överskrider gränsvärdet för tjänligt med anmärkning vid 12 av 17 tillfällen.

Råvattnet har generellt ingen lukt, endast vid ett tillfälle bedöms lukten som svag och obestämd. pH är något högre än neutralt och varierar mellan 7,8 och 8,2. Den kemiska syreförbrukningen ( $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ) har ett medelvärde om 1,6 mg  $\text{O}_2/\text{l}$  vilket underskrider gränsvärdet. Alkaliniteten och konduktiviteten varierar mycket lite med medelvärden på 118 mg  $\text{HCO}_3/\text{l}$  respektive 21 mg/l. Detsamma gäller för natrium, klorid och sulfat med medelvärden om 3,2, 3,5 respektive 6,3 mg/l. Samtliga underskrider gränsvärdena. Fluoridhalten underskrider laboratoriets rapporteringsgräns vid alla tillfällen utom ett, dock underskrider uppmätt halt gränsvärdet med god marginal.

Nitrat- och nitrithalten underskrider laboratoriets rapporteringsgränser vid samtliga provtagningstillfällen. Rapporteringsgränsen är i storleksordningen 100 ggr lägre än gränsvärdena. Ammoniumhalten varierar mellan 0,062 och 0,085 mg/l med ett medelvärde om 0,073 mg/l, samtliga halter underskrider riktvärdena.

Uppmätta kalcium- och magnesiumhalter varierar väldigt lite och underskrider riktvärdena. Aluminium och koppar förekommer i endast låga halter och underskrider riktvärdena med mycket god marginal.

Varje år utförs en utvidgad kontroll med provtagning hos en användare där provet även analyseras med avseende på bekämpningsmedel, cyanid, bromat, PAH, trihalometaner, tri- och tetrakloreten, bensen, och 1,2-dikloreten, jästsvamp, mögelsvamp, mikrosvamp och aktinomyceter. Analysresultaten för åren 2017-2021 (2018 provtogs av misstag ej) visar att inga av parametrarna påvisades i halter över laboratoriets rapporteringsgränser, förutom för mögelsvamp och mikrosvamp. Vid ett tillfälle, juni 2020, påvisades 1 cfu mögelsvamp/100 ml respektive 1 mikrosvamp/100 ml. Gränsvärdet för tjänligt med anmärkning för mikrosvampar är 100/100 ml hos användaren. Även fler metaller provtas och resultaten visar på genomgående låga halter som underskrider gränsvärdena för dricksvatten. De två senaste åren har även total alfaaktivitet och total betaaktivitet analyserats. Samtliga resultat underskrider laboratoriets rapporteringsgränser.

## 4 Risker för vattentäkten

Med risk menar vi en möjlig fara från en verksamhet eller förhållande. Storleken av risken består av en produkt av värderingsfri konsekvens och sannolikheten för utfall.

### 4.1 Underlag och metod

Enligt Havs- och vattenmyndighetens vägledning 2021:4 om vattenskyddsområden ska en riskinventering normalt genomföras inom hela tillrinningsområdet. För Mariedamm har en riskinventering utförts i det av SGU:s modellerade tillrinningsområdet för grundvattenförekomsten i vilken vattentäkten är belägen i, se Figur 4.1. Nedan kallas detta område för *inventeringsområde*. Uppgifter om befintliga riskkällor/riskobjekt inom inventeringsområdet har erhållits från Sydnärkes Miljöförbund, Trafikverket, SGU, Naturvårdsverket, Lantmäteriet och Länsstyrelsen.

Även vattentäktens vattenkvalité och riskkällor i tillrinningsområde som hittills inte nödvändigtvis påverkat vattenkvaliteten beaktas.

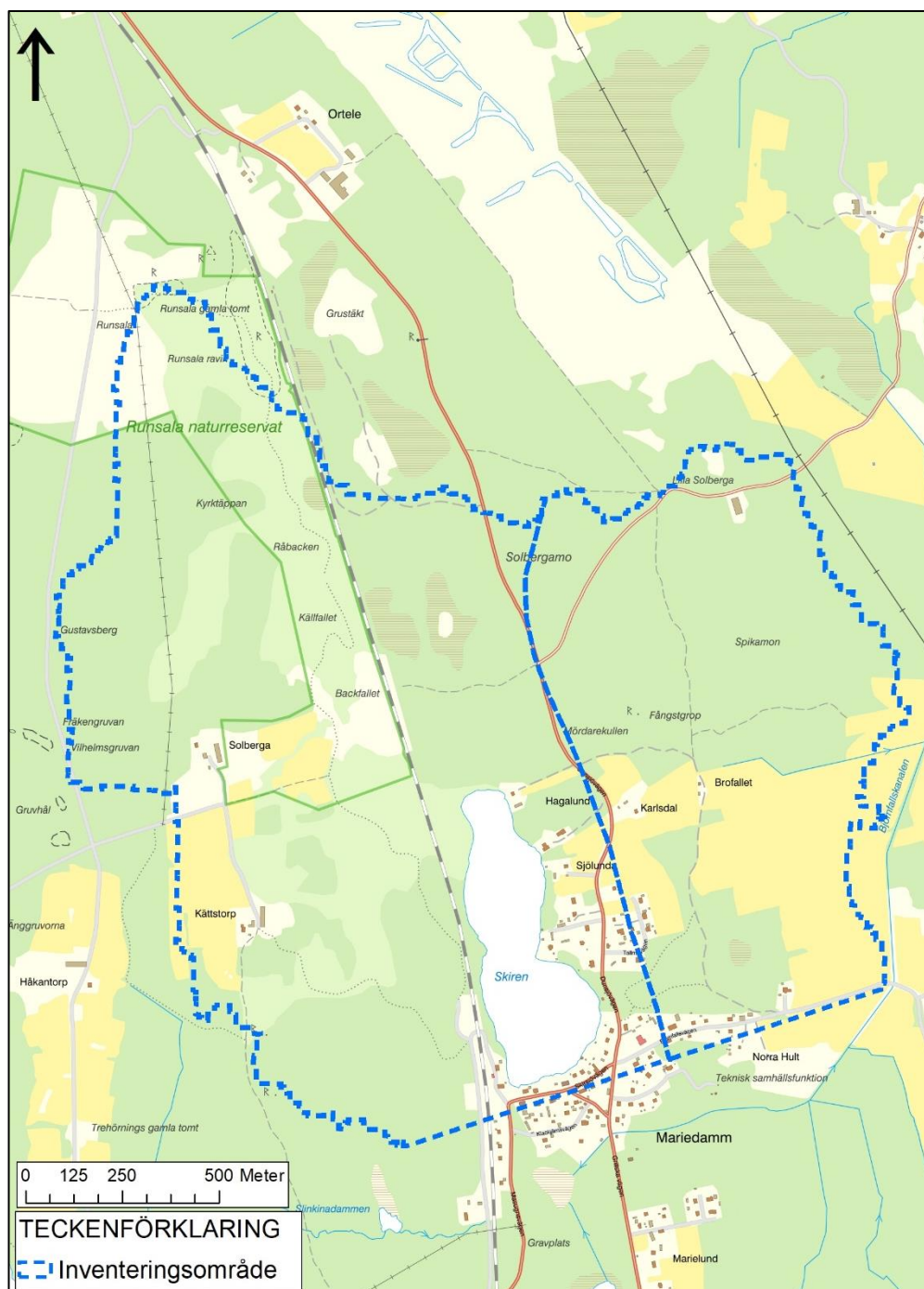
Vattenförsörjningen är en känslig sektor för sabotage och i samband med kris- och krigstillstånd. Dessa faktorer behandlas inte i detta projekt.

### 4.2 Riskkällor och emissioner

De befintliga riskkällorna beskrivs kortfattat nedan. För respektive grupp av riskkällor listas förutom befintliga riskkällor även potentiella riskkällor, d.v.s. riskkällor som i framtiden bedöms kunna förekomma i tillrinningsområdet. Någon detaljerad beskrivning av potentiella riskkällor har inte gjorts eftersom det inte är möjligt att förutsäga var sådana riskkällor skulle kunna förekomma eller i vilken omfattning.

De verksamheter eller förhållanden som kan innebära risker i området kan grupperas i riskkällor:

- Vägar/transporter
- Miljöfarlig verksamhet (industrier och täkter)
- Jord- och skogsbruk
- Bostadshus/fritidshus
- Förorenade områden
- Övrigt



**Figur 4.1.** Riskinventeringsområde för Mariedamms vattentäkt. Inventeringsområdet motsvarar vattentäktens troliga tillrinningsområde (den västra delen) samt det område öster om den rörliga grundvattendelaren som eventuellt ingår i tillrinningsområdet. Bakgrundskarta: © Lantmäteriet

#### 4.2.1 Industrier mm

Inga industrier har identifierats inom inventeringsområdet.

De skadehändelser/riskkällor som kan identifieras för industrier är:

- Olyckor inom verksamheterna där giftiga ämnen som läcker ut kan kontaminera yt- och grundvattnet
- Cisterner (petroleumprodukter)
- Avlopp, dagvatten
- Uppställning samt tvättning av fordon

#### 4.2.2 Materialtäkter

Inga aktiva materialtäkter har identifierats inom inventeringsområdet. En grustäkt är dock belägen ca 1 km norr om inventeringsområdets norra gräns.

Materialtäkter ökar grundvattenmagasinets sårbarhet eftersom jordlager/berg avlägsnas och avståndet från markytan till grundvattenytan minskar. Eftersom markvegetation avlägsnas och den omättade zonens mäktighet reduceras kan grundvattnets kvalitet förändras. Vidare används och lagras ofta petroleumprodukter vid materialtäkter. I nedlagda materialtäkter förekommer ibland olaga deponering av avfall och jordmassor.

#### 4.2.3 Vägar/transporter

Inom inventeringsområdet finns inga större vägar. Väg 604 som löper strax ost om vattentäkten ser endast en mindre mängd trafik på ca 240 fordon per dag (Trafikverket, 2020).

En järnväg löper i nord-sydlig riktning genom inventeringsområdets västra halva.

De skadehändelser/riskkällor för Mariedamms vattentäkt som kan identifieras för vägar och transporter är:

- Olyckor där giftiga ämnen som läcker ut kan kontaminera grundvattnet
- Slitage på vägar och fordon (oljespill, däck- och vägbaneslitage mm)
- Beläggningsarbeten
- Upplag av asfalt, oljegrus och vägsalt
- Vägsalt
- Luftutsläpp, bilavgaser
- Spridning av bekämpningsmedel

#### 4.2.4 Jord- och skogsbruk

Tre områden med jordbruk finns inom inventeringsområdet. Enligt Sydnärkes miljöförvaltning bedrivs ingen djurhållning på någon av gårdarna inom tillrinningsområdet.

Ett område där skogsbruk aktivt bedrivs finns i tillrinningsområdets västra del.



Riskkällor för vattentäkter som generellt kan identifieras för jord- eller skogsbruk är:

- Avlopp
- Bekämpningsmedel
- Växtnäringsämnen (t.ex. från gödsel eller djurhållning)
- Parasiter (t.ex. djurhållning)
- Petroleumprodukter
- Avverkning och upplag av timmer etc
- Olyckor

#### 4.2.5 Bostadshus/fritidshus

Inom inventeringsområdets södra del finns en del villabebyggelse. Villorna är enligt Sydnärkes miljöförvaltning till stor del anslutna till det kommunala VA-nätet. Endast en fastighet har enskild brunn för dricksvattenförsörjning och enskilt avlopp, ytterligare en fastighet har enskilt avlopp, båda dessa ligger inom föreslagen sekundär zon. Inom inventeringsområdet finns enligt SGU:s brunnsarkiv två energibrunnar samt två brunnar för enskild vattenförsörjning.

De riskkällor för Mariedamms vattentäkt som kan identifieras är:

- Avlopp
- Cisterner
- Energianläggningar
- Vattentäkter
- Hushålls- och trädgårdskemikalier
- Uppställning/parkering av fordon
- Tvätt av fordon

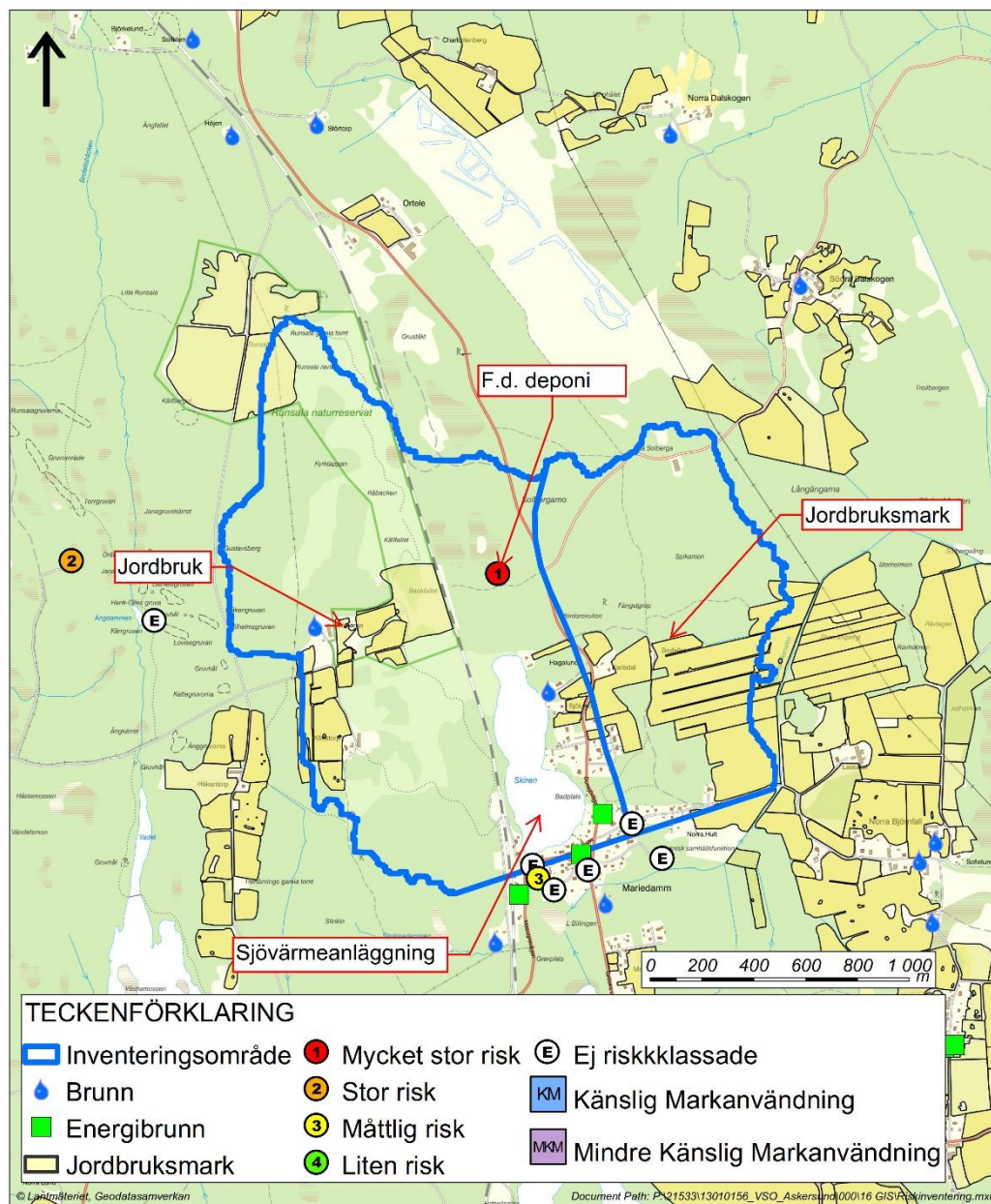
#### 4.2.6 Förorenade områden och övrigt

Tre potentiellt förorenade områden finns inom inventeringsområdet. Två av dem har inte riskklassats. Det tredje består av en gammal avfallsdeponi med riskklass 3.

I sjön Skiren finns enligt uppgift från Sydnärkes miljöförvaltning ca 10 st registrerade sjövärmearläggningar.

Andra riskkällor som kan förekomma i tillrinningsområdet är t ex:

- Avfallshantering, deponier
- Schaktningsarbeten och andra markarbeten
- Sabotage
- Förorenad mark
- Släckvatten från brandbekämpning
- Motortrafik på sjön Skiren



**Figur 4.2.** Identifierade riskkällor. Cirklar representerar potentiellt förorenade områden enligt Länsstyrelsens EBH kartlager.

## 4.3 Bedömning av risker

### 4.3.1 Modell för riskbedömning

Den metod som används bedöma eventuella riskkällor är en ranking som framförallt syftar till att sortera riskkällorna i olika riskklasser, vilka föranleder olika behov av åtgärd och eventuellt vidare underökningar. Sannolikhet och konsekvens bedöms var för sig och är principiellt oberoende parametrar.

Risken bedöms slutligen som en sammanvägning av sannolikheten för att en riskkälla ska påverka vattentäkten negativt och konsekvenserna denna påverkan medför. Det är viktigt att poängtera att de riskklasser som presenteras inte tar hänsyn till vad som anses vara en acceptabel respektive oacceptabel risk.

Metoden följer anvisningarna i Hav och vattens vägledning om vattenskyddsområden om att risker kan beskrivas som sammanvägning av sannolikhet och konsekvens.

### 4.3.2 Sannolikhetsbedömning

Sannolikheten speglar hur ofta en önskad händelse bedöms kunna inträffa och tar hänsyn till att föreningen måste nå vattentäkten för att utgöra en fara. Sannolikhetsklassningen avser därför sannolikheten i vattentäkten, vilket är en kombination av ett antal sannolikheter från utsläppspunkten till vattentäkten, och omfattar inte enbart sannolikheten för utsläppet på sin plats. Sannolikheten delas in i fyra nivåer enligt kriterier beskrivna i Tabell 4.1 nedan.

**Tabell 4.1 – Kriterier för sannolikhetsbedömning.**

Sannolikhet	Kriterier
S1: Liten sannolikhet	Okänd, men kan inte uteslutas, har liten sannolikhet.
S2: Medelstor sannolikhet	Har inträffat de senaste 5 åren, kan ske inom 10–50 år.
S3: Stor sannolikhet	Inträffar årligen, kan ske inom 1–10 år
S4: Mycket stor sannolikhet	Bedöms inträffa en gång per år eller oftare.

### 4.3.3 Konsekvensbedömning

Konsekvenserna är indelade i fyra allvarlighetsnivåer, vilka redovisas i Tabell 4.2 nedan. De kriterier som används utgår från vilken effekt riskkällan har på vattenkvaliteten.

Konsekvensbedömningen utgår från att en oönskad händelse verkligen har inträffat och osäkerheter om konsekvensen av en händelse hanteras på följande sätt:

- Vid liten osäkerhet om konsekvens bör den mest realistiska konsekvensen användas.
- Vid stor osäkerhet om den verkliga konsekvensen bör en pessimistisk bedömning göras enligt försiktighetsprincipen.

Precis som för sannolikhetsbedömningen redovisas om den konsekvens som beaktas är relaterad till normala förhållanden för riskkällan, en brist som uppstår eller om det är en olycksartad händelse. Konsekvensen redovisas som K-klass (K1-K4), Tabell 4.2 nedan, och är en överföring och tolkning av Livsmedelverkets befintliga nivåer för konsekvensklassning, beskrivna i Livsmedelsverkets handbok "Risk- och sårbarhetsanalys för dricksvattenförsörjning".

**Tabell 4.2 – Kriterier för konsekvensbedömning.**

Konsekvens	Kriterier
K1: Liten konsekvens	Obetydlig påverkan på vattenkvaliteten, inga anmärkningar
K2: Medelstor konsekvens	Tillfälliga anmärkningar som berör många
K3: Stor konsekvens	Otjänligt vatten som berör många
K4: Mycket stor konsekvens	Otjänligt vatten med fara för liv och hälsa

#### 4.3.4 Riskmatris

När sannolikhet och konsekvens för en önskad händelse har bedömts kan den placeras in i den riskmatris som redovisas nedan och tilldelas på detta sätt en "riskklass". Riskens är indelad i fyra olika klasser där riskklass 1 är den lägsta riskklassen och riskklass 3 är den högsta riskklassen, se Tabell 4.3 nedan. Att en riskkälla i riskbedömningen får riskklass 1 innebär inte att den inte utgör någon risk, d.v.s. den kan inte bortses ifrån. Det är också viktigt att poängtera att indelningen i riskklasser kan göras på andra sätt än vad som redovisas i riskmatrisen nedan. Indelningen som används här har dock bedömts lämplig för det syfte riskanalysen har i detta sammanhang.

**Tabell 4.3 – Riskmatris.**

Sannolikhet	Konsekvens			
	K1: Liten konsekvens	K2: Medelstor konsekvens	K3: Stor konsekvens	K4: Mycket stor konsekvens
S4 - mycket stor	Riskklass 1	Riskklass 2	Riskklass 3	Riskklass 4
S3 - stor	Riskklass 1	Riskklass 2	Riskklass 3	Riskklass 3
S2 - medelstor	Riskklass 1	Riskklass 1	Riskklass 2	Riskklass 3
S1 - liten	Riskklass 1	Riskklass 1	Riskklass 2	Riskklass 2

Riskenivåerna i matrisen har följande innebörd:

Riskklass 1 - liten risk	Förenklad riskhantering - förebyggande åtgärder (till exempel egenkontroll och avvikelshantering) ska upprätthållas.
Riskklass 2 - måttlig risk	Aktiv riskhantering - förebyggande och/eller förberedande åtgärder ska övervägas.
Riskklass 3 - stor risk	Risken måste reduceras - förebyggande och/eller förberedande åtgärder är nödvändiga.
Riskklass 4 - mycket stor risk	Akut risk - förebyggande och/eller förberedande åtgärder måste genomföras omedelbart

#### 4.3.5 Resultat av riskanalys

Resultatet av riskanalysen indikerar att följande riskkällor utgör störst risk för vattentäkterna:

- Hantering av bekämpningsmedel
- Spridning av bekämpningsmedel
- Hantering av kemikalier
- Hantering av petroleumprodukter
- Läckage från arbetsfordon

- Olyckor med farligt gods på väg/järnväg
- Olyckor på väg/järnväg
- Förorenade områden
- Markarbeten

Av riskkällorna ovan bedöms konsekvenserna som högst för olyckor med farligt gods på väg.

#### 4.3.6 Riskanalysens användning

Riskanalysen är ett verktyg för att systematiskt kategorisera risker inom vattentäckens tillrinningsområde. Även om resultatet av riskanalysen är grovt utgör det, tillsammans med aktuell belastning och normer för råvattenkvaliteten, en lämplig grund för att bestämma skyddsföreskrifternas omfattning. I princip bör de risker regleras som har såväl hög sannolikhet som konsekvens. I princip bör också restriktionsnivån vara högre i primär skyddszon än i sekundär skyddszon på grund av det kortare avståndet till vattentäkten.

Vattenskyddsföreskrifter är primärt riktade mot verksamheter vilka uppfyller vattenskyddsföreskriftens rekvisit. Eftersom riskanalysens syfte är att göra en relativ värdering till grund för val av restriktionsnivå, och inte en absolut värdering av varje riskobjekt, omfattar riskanalysen snarare riskkällor än riskobjekt.

Arbetsmodellen synliggör i enlighet med Havs- och Vattenmyndighetens rekommendationer de risker som bedömts utgöra allvarliga hot mot vattentäkten. I vissa undantagsfall kan riskkällor som utgör en hög sannolikhet och hög konsekvens komma att undantas från reglering genom föreskrifter eller annan typ av åtgärd på grund av att de är svåra att reglera.

#### 4.3.7 Riskanalysens känslighet

På grund av att riskanalysen inte fokuserar på varje enskilt riskobjekt för sig, utan grupperar samma typ av risker till en riskkälla blir resultatet endast indikativt. Endast risker som hamnar långt ifrån varandra i riskklass utgör verkligt skiljda risker för vattentäkten.

Det krävs en mer detaljerad riskanalys för att avgöra vilken risknivå enskilda verksamheter/objekt utgör för vattentäkten och vilka specifika åtgärder som kan anses vara motiverade för enskilda verksamheter/objekt ingående i riskanalysen.

## 5 Utformning av vattenskyddsområde

### 5.1 Krav och allmän metodik

Det övergripande målet med vattenskyddsområde och tillhörande skyddsföreskrifter är att preventivt skydda en vattentäkt. Skydd av grundvattentäkter regleras genom Miljöbalken (SFS 1998:808, 7 kap).

Arbetet med framtagandet av förslag till vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter påbörjades innan Havs- och Vattenmyndighetens nya *vägledning Inrättade och förvaltning av vattenskyddsområden* (rapport 2021:4) publicerades och grundades istället till stor del på Naturvårdsverkets Handbok 2010:5 om vattenskyddsområden. I en jämförelse mellan den äldre handboken och den nya vägledningen kan konstateras att det läggs mer fokus på råvattenanalyser och lokala riskbedömningar i den nya vägledningen. Detta tillvägagångsätt, med att använda riskanalysen som utgångspunkt har dock till stor del använts för att lägga grunden för arbetet med att ta fram utbredning och förslag till skyddsföreskrifter för Mariedamm.

### 5.2 Arbetsmodell för avgränsning av skyddszoner

Nedan redovisas motiven till de två skyddszoner som föreslagits för Mariedamm skyddsområde enligt metodik från Naturvårdsverket handbok 2010:5. Grundregeln vid avgränsning av ett vattenskyddsområde har tidigare varit att det ska omfatta hela vattentäktens tillrinningsområde<sup>1</sup>. Vid framtagandet av detta underlag gällde vidare att uppehållstiden för grundvatten från den sekundära skyddszonens gräns till uttagsbrunnen (vattentäktens zonen) borde vara minst 1 år och från den primära skyddszonen 100 dagar. För att beräkna en sträcka på vilken uppehållstiden 1 år och 100 dagar uppnås brukar två olika beräkningsätt vanligtvis användas, schablonberäkning av grundvattenmagasinets aktiva volym och beräkning av grundvattnets transporttid med Darcys lag. Darcys lag har inte applicerats i beräkningen då grundvattenrörens placering gör metoden olämplig. Utöver beräkningar har även en bedömning av vattentäktens sårbarhet, risker mot vattentäkten och de hydrogeologiska förutsättningarna tagits i beaktan. Gränsdragningen har setts över efter att ny vägledning för inrättande av vattenskyddsområdet fastslagits och anses uppfylla även de nya rekommendationerna.

Vid identifiering av primär zon för grundvatten måste särskilt känsliga (sårbara) områden beaktas. Det är därför möjligt att primär zon förekommer på flera ställen inom ett skyddsområde för att täcka in viktiga nybildningsområden. Syftet med den primära zonen är att riskerna för akut förorening minimeras. En akut förorening ska hinna upptäckas och åtgärder vidtas innan föroreningen når vattentäktens zonen med uttagsbrunnarna. Gränsen mellan primär skyddszon och sekundär skyddszon sätts så att uppehållstiden i grundvattenzonen till vattentäktens zonen gräns beräknas vara minst 100 dygn för grundvatten bildat i den sekundära zonen.

<sup>1</sup> Vattentäktens tillrinningsområde är det område inom vilket vatten rör sig till vattentäkten.

I de fall området nära vattentäkten utgörs av mäktiga jordlager med begränsad genomsläpplighet eller där en starkt uppåtriktad grundvattengradient råder även vid fullt uttag, kan även områden med kortare uppehållstid än 100 dygn ingå i den sekundära zonen.

Syftet med den sekundära zonen är att bibehålla en hög grundvattenkvalitet eller att förbättra kvaliteten. Den sekundära skyddszonen bör minst omfatta så stor del av tillrinningsområdet att uppehållstiden för grundvatten från skyddszonens yttre gräns till vattentäktzonen har en beräknad uppehållstid av minst ett år.

### 5.3 Avgränsning av vattenskyddsområde för Mariedamm vattentäkt

#### 5.3.1 Primär skyddszon

Den föreslagna omfattningen av den primära skyddszonen redovisas i Bilaga 3.

Utgångspunkterna för skyddszonens utbredning har varit beräkningen av transport-/uppehållstider (kapitel 3.5.3) som indikerar att det krävs en sträcka längs åsen av ca 150 m norr om brunnarna för att transporttiden i grundvattenmagasinet ska överskrida 100 dygn.

Vid avgränsning i öst-västlig riktning har hänsyn tagits till den rörliga grundvattendelaren som enligt SGU:s grundvattenkarta löper i öst-västlig riktning.

#### 5.3.2 Sekundär skyddszon

Den föreslagna omfattningen av den sekundära skyddszonen redovisas i Bilaga 3.

Utgångspunkterna för skyddszonens utbredning har varit beräkningen av transport-/uppehållstider (kapitel 3.5.3) som indikerar att det krävs en sträcka längs åsen av ca 550 m norr om brunnarna för att transporttiden i grundvattenmagasinet ska överskrida ett år.

Vid avgränsning av den sekundära skyddszonen i sidled (öst-västlig riktning) har hänsyn tagits till:

- Att läget för den rörliga grundvattendelaren som SGU (2009) bedömt finns öster om Skiren bedöms vara osäkert, samt att grundvattenuttag i den planerade nya brunnen kan ändra läget för den rörliga grundvattendelaren (flytta den österut).
- Det bedöms ske inducerad infiltration av vatten från Skiren vid grundvattenuttag nära sjön, varför sjön har inkluderats i sekundär skyddszon.

#### 5.3.3 Tertiär skyddszon

För Mariedamm vattentäkt föreslås ingen tertiär skyddszon, mot bakgrund av att endast ett fåtal riskkällor har identifierats i resterande del av tillrinningsområdet samt eftersom dessa riskkällor bedömts utgöra relativt låg risk för vattenförsörjningen.



Däremot föreslås att Askersunds kommun uppmärksammar vattentäktens tillrinningsområde i översiktsplanen, för att öka sannolikheten för att hänsyn tas till vattentäkten vid planering.

## 5.4 Genomförande samt motiv till gränsdragningar

### 5.4.1 Strategi och generella motiv

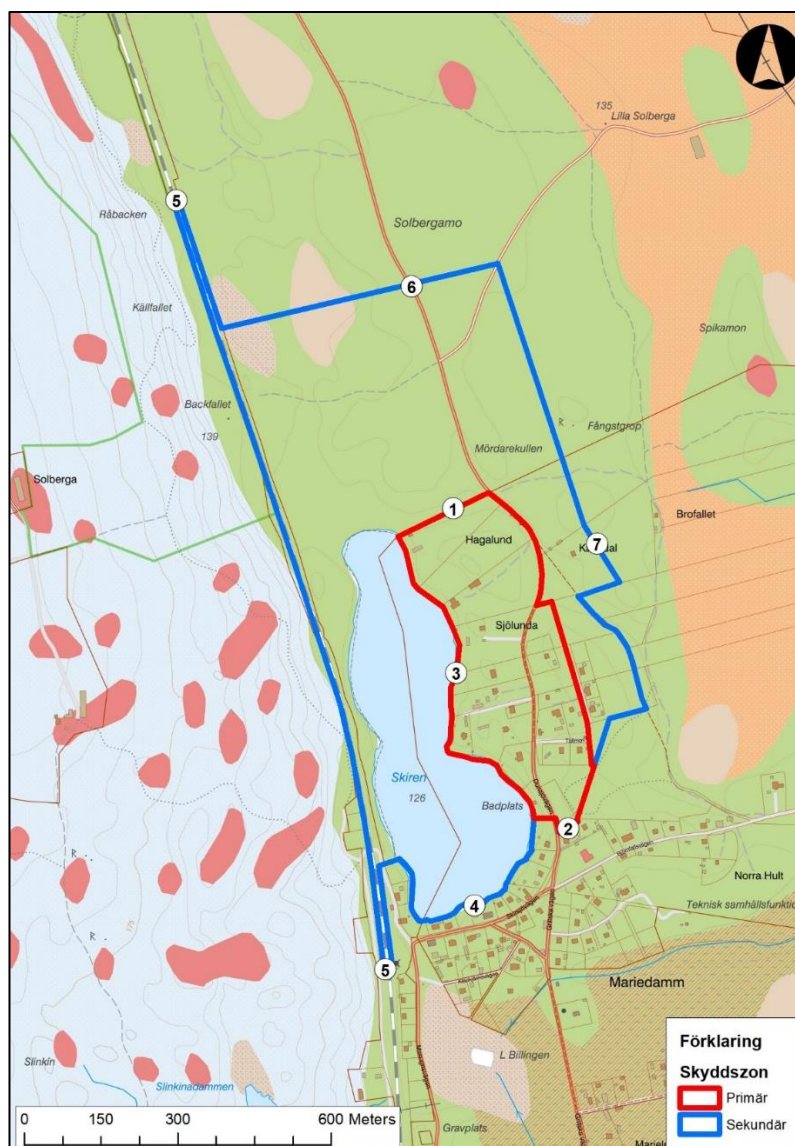
1. Grundregeln är att vattenskyddsområdet i princip bör omfatta hela vattentäktens tillrinningsområde.
2. Nödvändigheten av att bevara en god vattenkvalitet kan inte ifrågasättas. Vattenskyddsområdet skall ha den storlek som behövs med hänsyn till syftet. Syftet är att lämna garantier för en så god kvalitet som möjligt på råvattnet kan erhållas inom ramen för en samhällsekonomisk avvägning så att det efter normalt reningsförfarande kan användas för sitt ändamål (dricksvattenframställning).
3. Vid dricksvattenframställning är det bättre att motverka en förorening snarare än att eliminera den med ytterligare beredning.
4. Grundvatten skall kunna användas som en dricksvattentäkt enligt direktiv till miljökvalitetsnormer för vatten (prop. 1997/98:145) (Miljödepartementet, 1999). Ett vattenskyddsområde skall därför ha så stor utsträckning att detta kan uppnås med hjälp av information, restriktioner och naturlig barriärförmåga. Storleken avgörs av de riskkällor och belastningar som konstaterats, samt naturlig barriärförmåga och skyddsåtgärder.
5. Hushållningsreglerna i miljöbalken innebär, trots att en avvägning skall göras mellan det skyddande intresset och motstående intressen, att enbart ekonomiska hänsynstaganden inte får äventyra de värden som man vill skydda. Vårt förslag till skyddsområde baseras på en tolkning av hur avvägningen praktiskt bör göras, och är ett förslag med en associerad risk att vattenskyddet ändå inte kan uppnås. Med nuvarande utformning bedöms den risken acceptabel och i linje med lagstiftarens intentioner. Varje annan storlek innebär en annan risk att syftet bakom vattenskyddet inte kan uppnås. I grunden är det en politisk fråga att göra avvägningen mellan den risk man utsätter konsumenterna för samt de restriktioner som nödvändigtvis uppkommer för att uppnå en viss riskreduktion.

#### 5.4.2 Platsspecifika motiv

Skyddsområdet har i möjligaste mån förlagts till administrativa gränser, t.ex. fastighets- eller kommungränser, eller naturliga gränslinjer, t.ex. vägar eller vattendrag.

Nedan redovisas platsspecifika motiv för ett antal delområden som markerats i Figur 6.1.

1. Primär skyddszon är i norr avgränsad utifrån en beräknad rinntid på 100 dagar.
2. Primär skyddszon är i syd avgränsad utifrån en beräknad rinntid på 100 dagar.
3. Primär skyddszon går längs med strandkanten till sjön Skiren.
4. Sekundär skyddszon omfattar hela Skiren, eftersom sjövattnet bedöms kunna infiltrera och nå grundvattenmagasinet i åsen och uttagsbrunnarna.
5. Sekundär skyddszon omfattar järnvägen på västra sidan av isälvsavlagringen. Järnvägen bedöms utgöra en risk för vattentäkten.
6. Sekundär skyddszon är i norr avgränsad utifrån en beräknad rinntid på 365 dagar.
7. Sekundär skyddszon sträcker sig något längre österut än tillrinningsområdet då den nya brunnen kan skapa ett nytt influensområde och därmed flytta den rörliga grundvattendelaren österut.



Figur 6.1. Platsspecifika motiv

## 5.5 Sammanfattning

Mariedamm vattentäkt har erhållit ett vattenskyddsområde som indelats en primär och en sekundär skyddszon. I marken har avgränsningen baserats på förekommande risker, bedömd transporttid för grundvattnet, samt accepterade uppehållstider enligt råd och anvisningar. Vid den detaljerade utformningen av skyddsområdets gränser har även hänsyn tagits till ägo gränser, urskiljbara terrängformer samt andra i naturen lätt identifierbara objekt.

## 6 Bakgrund till skyddsföreskrifter

### 6.1 Skyddsföreskrifternas syfte

Att införa vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter enligt miljöbalken är ett av många verktyg för att uppnå ett långsiktigt vattenskydd. Syftena är bl.a. att:

- Informera om allmänt gällande lagkrav på aktsamhet och allmän hänsyn
- Specificera krav på aktsamhet i form av skyddsföreskrifter inom just detta vattenskyddsområde
- Förbättra vattenkvaliteten och minska risken för förorening
- Identifiera olika intressen som vill använda mark och vatten

De administrativa styrmedel som används här för att uppnå syftet är reglering och information. Reglering sker genom vattenskyddsföreskrifterna inom vattenskyddsområdet. Information sker genom det tekniska underlaget samt genom vattenskyddsföreskrifterna.

Identifierade risker och en bedömning av dessa risker redovisas i Kapitel 4, de risker som har bedöms ha en riskklass 2, 3 eller 4 har varit huvudutgångspunkten för vad som bör regleras genom skyddsföreskrifter för Mariedamm vattentäkt. Förslag till vattenskyddsföreskrifter för Mariedamm vattentäkt och motiv till föreskrifterna redovisas i Bilaga 4 respektive Bilaga 5.

### 6.2 Skyddsföreskrifternas funktion

Vattenskyddsföreskrifter är ett styrmedel för att reglera verksamheter och markanvändning inom ett vattenskyddsområde. De innehåller också information som är ett annat styrmedel. Skyddsföreskrifterna är alltså såväl föreskrivande som informerande. Dessa två funktioner, tillsammans med kontroll, gör att syftet med skyddsföreskrifterna uppnås. Utformningen av skyddsföreskrifterna har därför anpassats till dessa funktioner.

Vattenskyddsföreskrifter och informationen riktar sig främst till fastighetsägare och innehavare av särskild rätt till fastigheter inom vattenskyddsområdet. Dessa är tvingade att verka i enlighet med föreskrifterna. Regleringar indelas i absoluta förbud samt villkorliga förbud. Regleringen genom vattenskyddsföreskrifterna är i princip villkorliga förbud. Grundregeln är att en verksamhet som berörs av vattenskyddsföreskrifterna i princip är förbjuden till dess att verksamhetsutövaren agerar enligt vad som villkoras.

Förbud - Kraftigast av villkoren är förbud med dispenser. I det fall förbud föreskrivs är den berörda verksamheten i normalfallet förbjuden. Dock kan dispens beviljas om det förkommer särskilda skäl för verksamheten och avstegen kan göras utan att motverka förbudets syfte.

Tillståndsplikt - Tillståndsplikt innebär att verksamheten eller åtgärden inte får bedrivas eller vidtas utan ett sådant tillstånd som avses. Reglering av en verksamhet genom tillståndsplikt syftar till att ställa krav på en verksamhet. Tillstånd lämnas regelmässigt under förutsättning att verksamheten motsvarar de krav som ställs.

Anmälningsplikt - Reglering av en verksamhet genom anmälningsplikt innebär att en verksamhet eller åtgärd får påbörjas tidigast åtta veckor efter det att anmälan har gjorts till tillsynsmyndigheten. Mark- och miljödomstolen har i flera rättsfall ansett att en åtgärd inte kan anmälas i efterhand.

## 7 Referenser

- Carlsson, L., och Gustafson, G., 1997. Provpumpning som geohydrologisk undersökningsmetodik. Version 2.1. Publ. C62, Geologiska institutionen, Chalmers tekniska högskola.
- Rodhe, A., Lindström, G., Rosberg, J., och Pers, C., 2006. Grundvattenbildning i svenska typjordar - översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. Institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet.
- SGU, 1971. Beskrivning till Hydrogeologiska Kartbladet – Örebro SV, Serie Ag, Nr 1.
- SGU, 1972. Beskrivning till Geologiska Kartbladet – Örebro SV, Serie Ae, Nr 5.
- SGU, 1999. Karta över grundvattnet i Örebro län. SGU Serie Ah nr 20.
- SGU, 2009. Grundvattenförekomster. Örebro och Kumla samt delar av angränsande kommuner. SGU serie K 140:1.
- SGU, 2010. Beskrivning till jordartskartan 9F Finspång SV. K 192.
- SGU, 2017b. Grundvattenbildning och grundvattentillgång i Sverige. RR 2017:09.
- SMHI, 2001. Temperaturen och nederbörden i Sverige 1961-1990; Referensnormaler – utgåva 2. Nr 99, 2001.
- SMHI, 2003. Korrektion av nederbörd enligt enkel klimatologisk metodik. Nr 111, 2003.
- Sweco Environment, 2015. Vattentäkt Mariedamm. Redogörelse för hydrogeologiska undersökningar, inkl. utförande av brunn 1401.
- VBB Viak, 1995. Mariedamm. Förslag till skyddsplan för grundvattentäkt. 23701 296002/141. Falun.
- Trafikverket, 2020. Nationell vägdatabas, NVDB.  
<https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket> Hämtad 2020-09-30