
RAPPORT

ASKERSUNDS KOMMUN

Vattenskyddsområde Åsbro vattentäkt

UPPDRAGSNUMMER 30024367

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



2022-06-10

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

SWECO SVERIGE

**DAVID EKOLM, PATRIK ZAMAN, ERIK ALSTERYD,
HANNA DAHLSTRÖM, YLVA MAGNUSSON, EMMA
LINDBJER OCH PERNILLA THUR**

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Uppdraget	3
1.3	Utredningens omfattning och genomförande	3
1.4	Syfte och användning av detta tekniska underlag	3
2	Åsbro vattentäkt	5
2.1	Lokalisering	5
2.2	Historik	6
2.3	Vattenanläggningar	6
2.3.1	Grundvattenbrunnar och infiltrationsbassänger	6
2.3.2	Efterbehandling av uttaget grundvatten	6
2.3.3	Reservkraftförsörjning	6
2.4	Reservvattentäkt	7
2.5	Skyddsåtgärder och vattenskyddsområde	7
2.6	Försörjningsområde och vattenuttag	7
2.7	Tillstånd	7
2.8	Markanvändning	8
2.9	Planförhållanden	8
2.9.1	Översiktsplan	8
2.9.2	Detaljplaner	8
2.10	Ägorätt	8
3	Hydrogeologiska förhållanden	9
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	10
3.4	Ytvatten	10
3.5	Grundvatten	11
3.5.1	Kapacitet och magasinsegenskaper	17
3.5.2	Tillrinningsområde	17
3.5.3	Transporthastigheter	19
3.6	Vattentäktens sårbarhet	20
3.7	Vattenkvalitet	21

1(40)

4	Risker för vattentäkten	23
4.1	Underlag och metod	23
4.2	Riskkällor och emissioner	23
4.2.1	Industrier med mera	25
4.2.2	Materialtäkter	25
4.2.3	Vägar/transporter	25
4.2.4	Jord- och skogsbruk	25
4.2.5	Bostadshus/fritidshus	26
4.2.6	Övrigt	26
4.3	Bedömning av risker	29
4.3.1	Modell för riskbedömning	29
4.3.2	Sannolikhetsbedömning	29
4.3.3	Konsekvensbedömning	29
4.3.4	Riskmatris	30
4.4	Resultat av riskanalys	32
4.4.1	Riskanalysens känslighet	32
5	Utformning av vattenskyddsområde	33
5.1	Krav och allmän metodik	33
5.2	Arbetsmodell för avgränsning av skyddszoner	33
5.3	Avgränsning av vattenskyddsområde för Åsbro vattentäkt	34
5.3.1	Primär skyddszon	34
5.3.2	Sekundär skyddszon	34
5.3.3	Tertiär skyddszon	35
5.4	Genomförande samt motiv till gränsdragningar	35
5.4.1	Strategi och generella motiv	35
5.4.2	Platsspecifika motiv och förklaringar	36
5.5	Sammanfattning	37
6	Bakgrund till skyddsföreskrifter	38
6.1	Skyddsföreskrifternas syfte	38
6.2	Skyddsföreskrifternas funktion	38
7	Referenser	40

Bilagor

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

2(40)

RAPPORT
 REVIDERAD 2022-08-30, 2023-09-06 OCH 2023-10-17
 VATTENSKYDDSSOMRÅDE ÅSBRO 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 Åsbro tätort baseras på grundvatten ur Hallsberg-Kumlaåsen, norr om Åsbro i Zinkgruvan, 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 Sverige AB upprättat föreliggande tekniska underlag med förslag till nytt vattenskyddsområde med föreskrifter för Åsbro grundvattentäkt.

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 Åsbro 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

3(40)

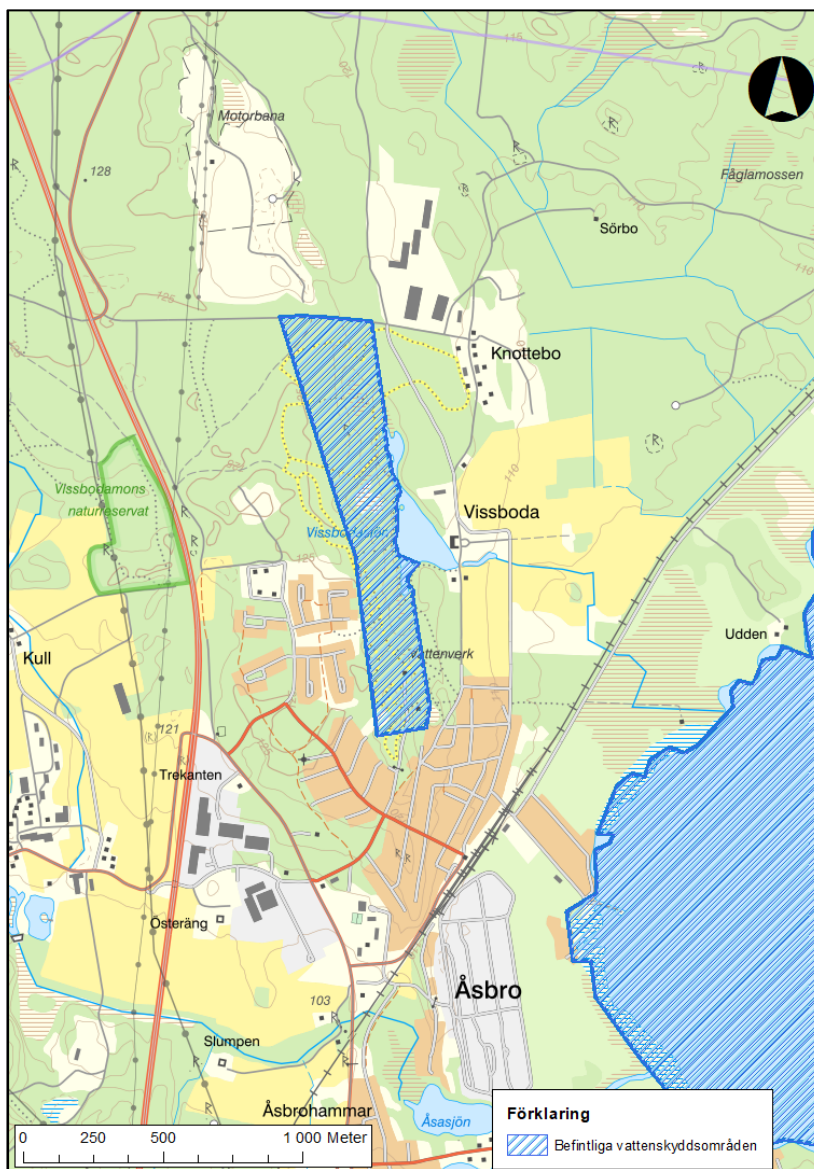
ett fullständigt eller tillräckligt underlag för att bedöma specifika ansökningar om tillstånd enligt vattenskyddsbestämmelserna.

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 Åsbro och samtidigt upphäva de gamla föreskrifterna, vilka antogs 1997-06-10, när de nya träder i kraft.

2 Åsbro vattentäkt

2.1 Lokalisering

Åsbro vattentäkt är belägen norr om Åsbro, i Askersunds kommun. Befintligt vattenskyddsområde för Åsbro vattentäkt visas i Figur 2.1.



Figur 2.1. Översikt. Åsbro vattentäkt, med befintligt vattenskyddsområde (sekundär skyddszon).

2.2 Historik

Åsbro tätort försörjdes tidigare med grundvatten från en grundvattentäkt mellan Åsasjön och Estabosjön.

Den tidigare vattentäkten bedömdes ha ett utsatt läge med merparten av tätorten och en impregneringsanläggning. Under hösten 1989 uppstod akuta problem med höga manganhalter i grundvattnet. En provisorisk behandlingsanläggning utfördes och avhjälpte de akuta problemen (VBB Viak, 1995).

För att trygga dricksvattenförsörjningen för Åsbro togs en ny grundvattentäkt norr om fram och togs i bruk i oktober 1993.

2.3 Vattenanläggningar

2.3.1 Grundvattenbrunnar och infiltrationsbassänger

Vattentäkten utgörs av tre grundvattenbrunnar och två återinfiltrationsbassänger.

Råvatten (grundvatten) från brunn Br11 pumpas till infiltrationsbassängerna för återinfiltration. Det återinfiltrerade vattnet uppföras i två renvattenbrunnar, Br20 och Br21.

Br11 är en 27,3 m djup rörbrunn med 2 m förlorat filter, slitsvidd 2 mm, mellan 25,3 och 27,3 m under markytan. Förlängningsröret har yttre diameter 193 mm och filterröret har dimension 162 mm x 150 mm.

Br20 är en 24,5 m djup rörbrunn med filter och sump. Sumpen och förlängningsröret har dimensionen 206 x 200 mm och filterröret 212 x 194 mm. Brunnsfiltret, med slitsvidd 2 mm, är placerat mellan 21 och 23 m under markytan.

Br21 är en 24,7 m djup rörbrunn med filter och sump. Sumpen och förlängningsröret har dimensionen 206 x 200 mm och filterröret 212 x 194 mm. Brunnsfiltret, med slitsvidd 2 mm, är placerat mellan 21,2 och 23,2 m under markytan.

Infiltrationsbassängerna har en area av ca 100 m² vardera.

2.3.2 Efterbehandling av uttaget grundvatten

Utöver den återinfiltration som sker, för att reducera halterna järn och mangan i vattnet, behandlas vattnet i ett avhärdningsfilter.

Desinficering med klor sker vid behov.

2.3.3 Reservkraftförsörjning

För att säkerställa råvattenförsörjningen även under strömavbrott finns installerat ett reservkraftaggregat som förser både vattenverket och råvattenstationen med ström vid nätstörning.

2.4 Reservvattentäkt

Reservvattentäkt för Åsbro saknas.

2.5 Skyddsåtgärder och vattenskyddsområde

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

Återinfiltrationsbassängerna är inhägnade. Brunnarna Br20 och Br21 är placerade inne i vattenverket som är låst och larmat. Br11 har överbyggnad.

Det sitter en låst bom vid infartsvägen till vattenverket.

2.6 Försörjningsområde och vattenuttag

Vattentäkten försörjer ca 1 200 personer i Åsbro tätort med dricksvatten.

Grundvatten pumpas konstant från Br11 till återinfiltrationsbassängerna.

Grundvattenuttaget uppgick under 2019 till 309 097 m³, motsvarande i medel 847 m³/dygn eller 9,8 l/s. Uttaget av återinfiltrerat vatten, motsvarande nettouttaget av grundvatten och vattenproduktionen, uppgick till 95 328 m³, motsvarande i medel 261 m³/dygn eller 3,0 l/s.

Vattenbehovet förväntas öka i framtiden av bland annat följande anledningar:

- Åsbro vattentäkt ska i framtiden även leverera dricksvatten till Tisarbaden (den del som ligger i Hallsbergs kommun) samt Tunbohässle och Tisarstrand i Hallsbergs kommun (uppskattningsvis 200 m³/dygn).
- Kommande exploateringar i Åsbro samt kvarstående inkopplingar i Tisarbaden (i Askerunds kommun); ca 610 PE och ca 100 m³/dygn. Eventuellt tillkommer 100 personer i Estabo utöver detta.
- Omsättning av dricksvatten i sjöledning till Tisarbaden har för stor dimension för nuvarande förbrukning. Behovet av omsättning försvinner eventuellt när leverans av vatten även sker till Tunbohässle och Tisarstrand.
- Framtida exploatering.

2.7 Tillstånd

Tillstånd för grundvattenuttaget i Åsbro vattentäkt erhöles genom vattendom DVA 10, mål 73/92 meddelad i Stockholm 1993-02-18.

Tillståndet medger att ur råvattenbrunn Br 11 utta vatten till en mängd av 520 m³/dygn (6 l/s) som årsmedel, dock högst 1 040 m³/dygn (12 l/s) under ett och samma dygn, och att ur renvattenbrunnarna Br 20 och Br 21 utta vatten till en sammanlagd mängd av 520 m³/dygn (6 l/s) som årsmedel, dock högst 1 040 m³/dygn (12 l/s) under ett och samma dygn.

På grund av ökat vattenbehov kommer Askersunds kommun att ansöka om tillstånd enligt miljöbalken för ökad grundvattenbortledning (nettouttag av renvatten om 850 m³/dygn som medel och maxdygnsuttag 1 700 m³/dygn) och ökad återinfiltration vid vattentäkten.

2.8 Markanvändning

Brunnarna och infiltrationsbassängarna är belägna i ett skogsområde. Ca 200 m väster, öster och söder om brunnarna finns samlad bebyggelse. Ca 200 m nordväst om infiltrationsbassängerna finns åkermark. Ca 700 m väster om vattentäkten löper väg 50.

2.9 Planförhållanden

2.9.1 Översiktsplan

Enligt Askersunds kommuns översiktsplan 2015-2025 är vattentäkten belägen inom område som markeras som "Tätortsnära natur/rekreation" och "Grönstrukturplan (A)". För bostadsområdena väster, söder och öster om vattentäkten anges "Bebyggelseförtätning". Öster om väg 50 anges "Verksamhetsutveckling".

2.9.2 Detaljplaner

För vattentäkten och omgivande skog finns en detaljplan (1882-P93/2) som anger markanvändning "Teknisk anläggning" kring vattenanläggningarna och "Naturområde" för omgivande skog. För bostadsområdena väster och söder om vattentäkten finns detaljplaner/stadsplaner/byggnadsplaner som huvudsakligen redovisar områden för bostadsändamål samt park eller plantering.

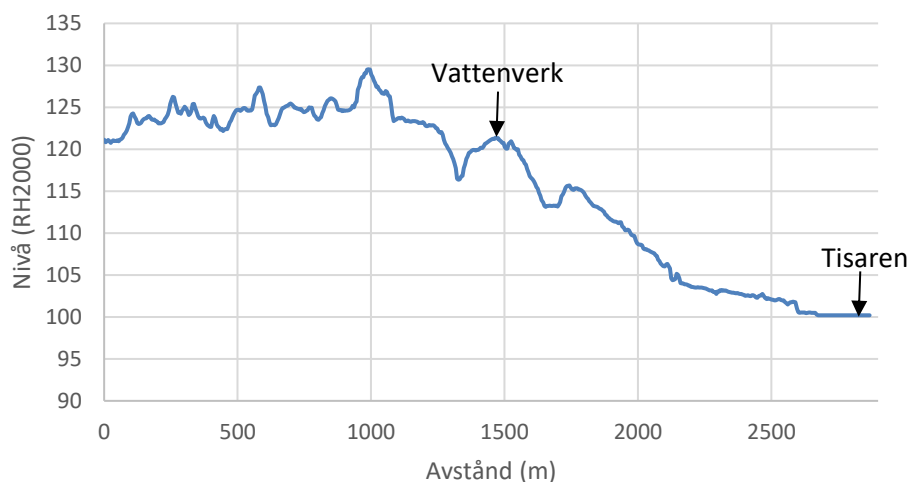
2.10 Ägorätt

Askersunds kommun äger fastigheten som rymmer brunnarna, infiltrationsbassängerna och vattenverket.

3 Hydrogeologiska förhållanden

3.1 Topografi

Vissbomon, som isälvsavlagringen kallas i området, är en tämligen plan sandhed. Sänkor och ryggar förekommer dock. Markytan i området lutar generellt sett mot sjön Tisaren. Markytan vid vattenverket och infiltrationsbassängerna ligger på nivå ca +120 m. Vattennivån i Tisaren är ca +100 m och i Vissbodasjön, norr om vattenverket, ca +111 m. I Figur 3.1 redovisas en profil med markytans nivå.



Figur 3.1. Profil över markytans nivå från NNV (vänster) till SSO (höger), förbi vattenverket.

3.2 Nederbörd och avdunstning

SMHI:s hemsida, Vattenwebb, har delat in hela Sverige i avrinningsområden och har modellerat dygnsflöden för dessa. Ett avrinningsområde täcker området där vattentäkten är belägen; SMHI-ID 63708. Nederbörden i område 63708 är normalt (1981-2010) 756 mm/år, evapotranspirationen 485 mm/år och avrinningen (motsvarande den effektiva nederbörden) 270 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

Åsbro vattentäkt är belägen på Vissbomon, en del av Hallsberg-Kumlaåsen. Kring vattentäkten utgörs isälvsavlagringen av ett 1–1,5 km brett delta (en plan sandhed) med enstaka ryggar och flacka kullar på ytan, se Figur 3.2. Jordlagrens mäktighet är ca 25-30 m. Norrut fortsätter avlagringen med samma bredd till i höjd med Östansjö, där stråket delar sig i en ås mot norr och en mot öster. Mot söder, i södra delen av samhället Åsbro, smalnar isälvsavlagringen av och blir ca 150 m bred, med tydlig ryggform. Söder om Åsasjön ökar isälvsavlagringens bredd åter.

Ryggarna på Vissbomon utgörs huvudsakligen av dyner som är uppbyggda av mellansand eller grovmo. Grusåsens kärnzon går fram några hundratal meter väster om Vissbodasjön (VBB, 1968).

I höjd med vattentäkten omges isälvsavlagringen huvudsakligen av postglacial sand och torv.

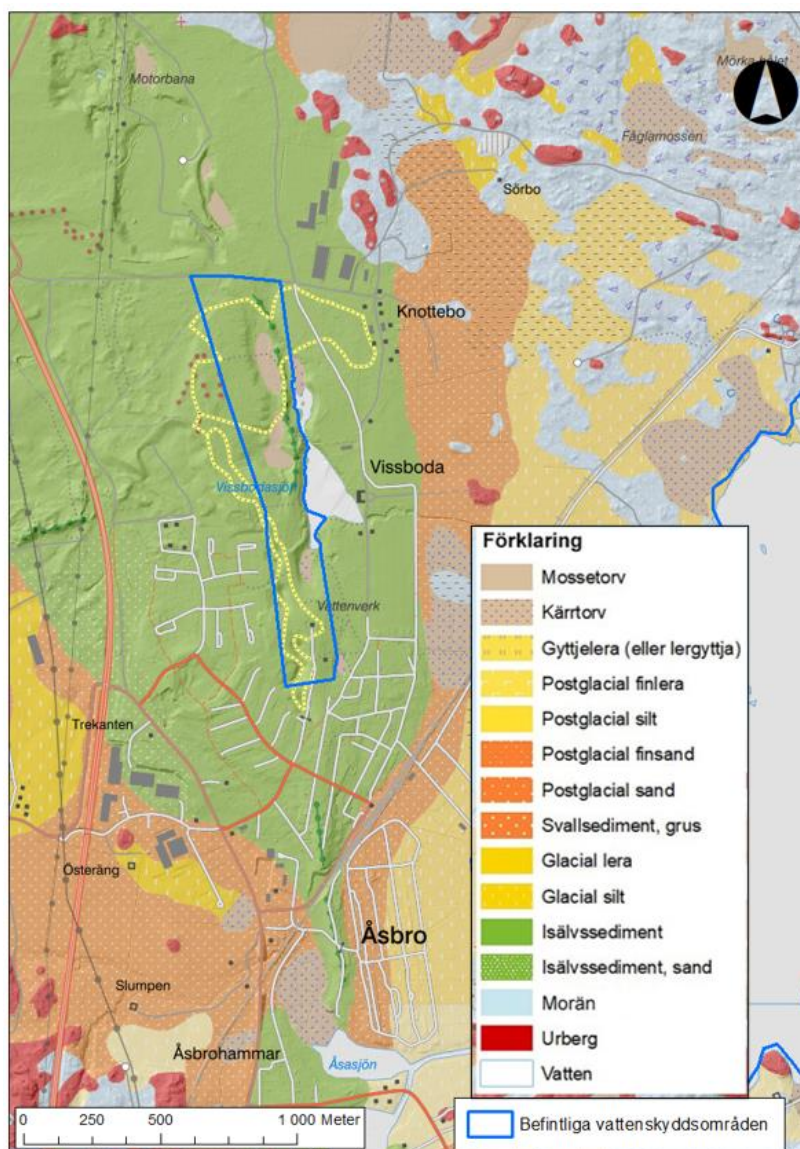
3.3.2 Berg

Berggrunden i området kring vattentäkten består av dacit-ryolit. Ca 750 m väster och ca 1500 m öster om vattenverket löper lokala deformationszoner i riktning NNV-SSO och ca 550 m NO om vattenverket löper en lokal deformationszon i riktning NV-SO.

3.4 Ytvatten

I isälvsavlagringen, ca 350 m NNO om vattenverket ligger Vissbodasjön. Sjön har inget ytvattentillflöde, men avvattnas av en bäck mot sjön Tisaren i sydost.

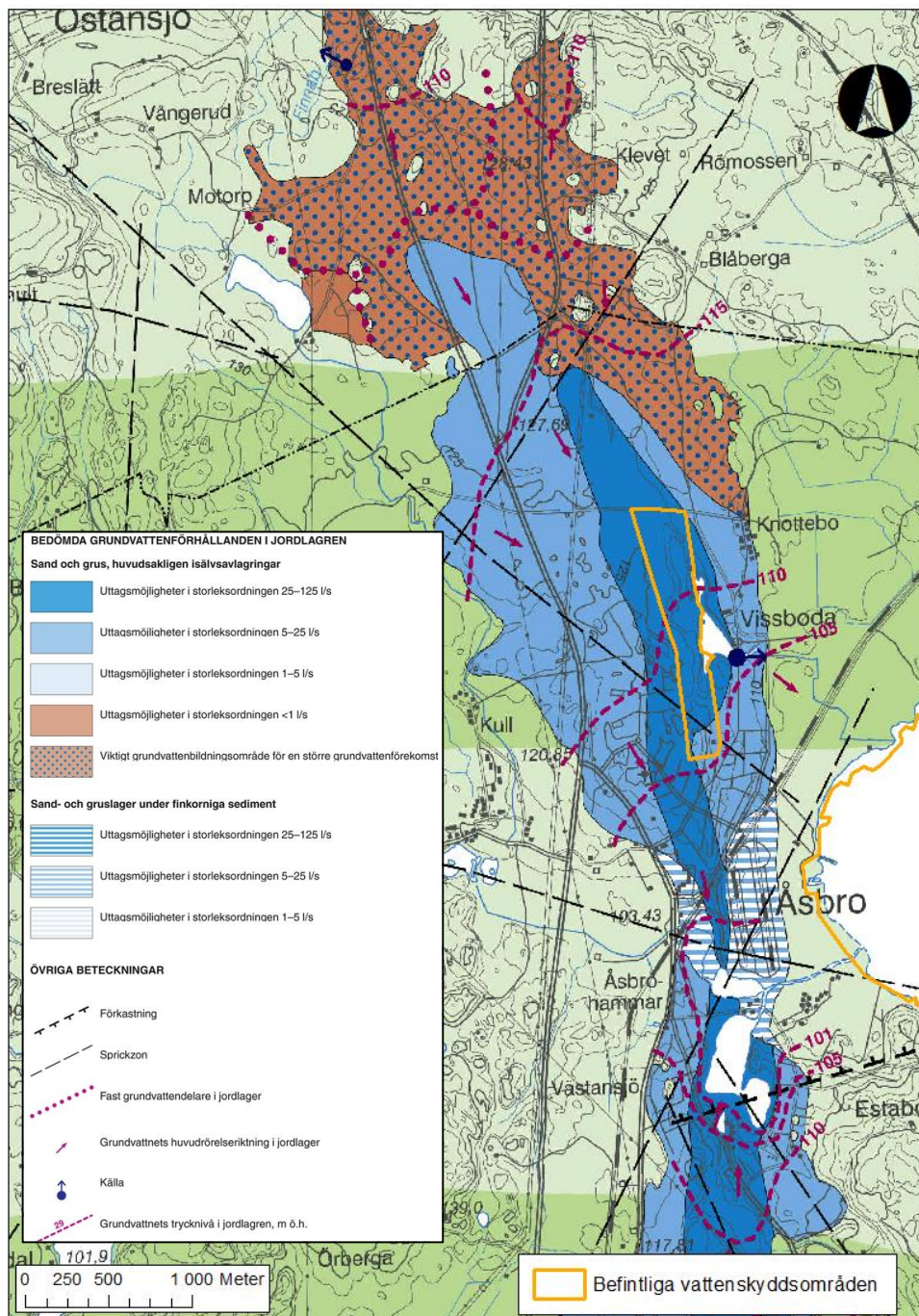
Ca 1,5 km söder om vattentäkten ligger Åsasjön, som erhåller vatten via en bäck från Bladsjön samt från Estabodsjön. Åsasjön avvattnas mot Tisaren.



Figur 3.2. Jordartskarta (©SGU) med läge för med läge för befintligt vattenskyddsområde.

3.5 Grundvatten

Vattentäkten tar sitt vatten från ett grundvattenmagasin ("Vissbodamagasinet") i Hallsbergsåsen som avgränsas av en grundvattendelare, i höjd med Tripphultsjön, ca 3 km norr om vattentäkten, se Figur 3.3. Grundvattendelaren är fast och betingad av höga berglägen (SGU, 2009).



Figur 3.3. Utdrag ur SGU:s karta över grundvattenförekomster i Örebro och Kumla samt angränsande kommuner (SGU, 2009), med förenklad teckenförklaring.

12(40)

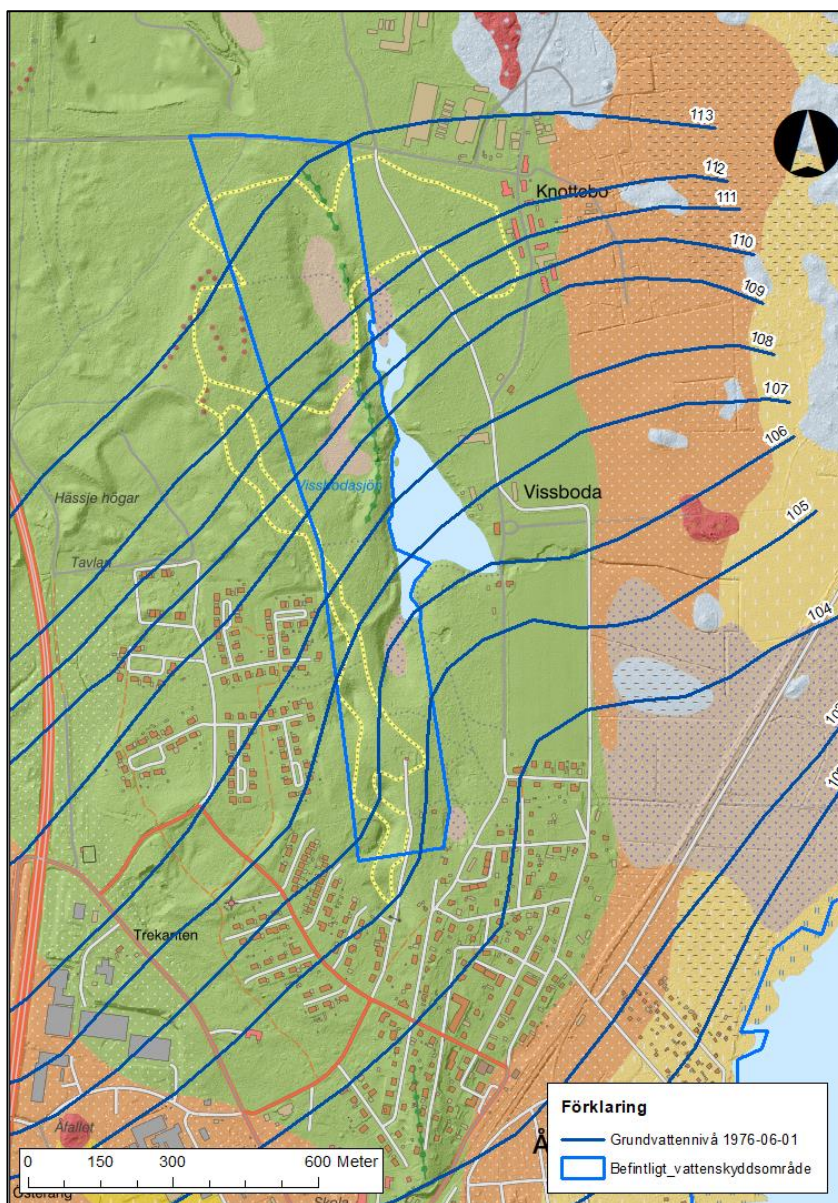
RAPPORT
 REVIDERAD 2022-08-30, 2023-09-06 OCH 2023-10-17
 VATTENSKYDDSSOMRÅDE ÅSBRO VATTENTÄKT

Grundvattendelaren är relativt komplex och fördelar en grundvattenström söderut mot Vissbomon, en norrut mot Hardemoåsen, en mot nordost mot Hallsberg–Kumlaåsen och en med mycket liten omfattning mot väster till Tripphultssjön.

Grundvattennivåerna är generellt högre i norr och avtar mot syd-sydost och grundvattnets strömningsriktning förbi vattentäkten är mot syd-sydost, se Figur 3.4. 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.

För uppskattning av grundvattennivåerna och variationerna hänvisas till SGU:s grundvattenövervakning.



Figur 3.4. Grundvattennivåer 1967-06-01 (efter VBB, 1968). Höjdsystem sannolikt RH00. I bakgrunden ligger SGU:s jordartskarta.

Grundvattnet i grundvattenmagasinet bräddas enligt VBB (1968) till Tisaren, dels via Vissbodasjön och området öster därom, dels via utläckage ur åsen vid Åsbro och Estebo. Huvudströmmen följer åsen centralt genom Åsbro samhälle och Åsasjön.

Vissbodasjön är enligt VBB Viak (1995) belägen intill åskärnan och sjöns vattenyta balanserar mot ett jämviktsläge med det intilliggande grundvattenmagasinet.

14(40)

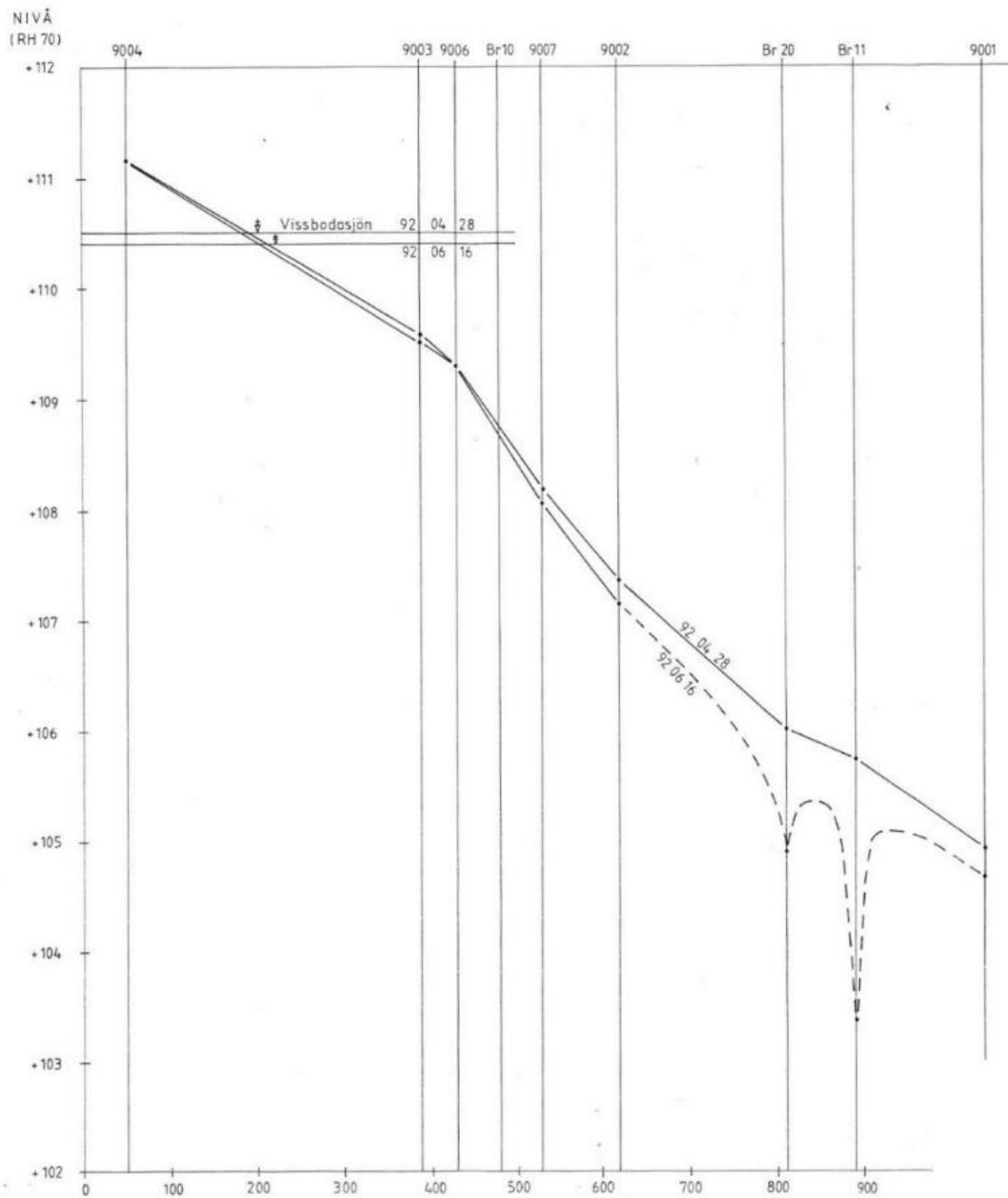
RAPPORT
 REVIDERAD 2022-08-30, 2023-09-06 OCH 2023-10-17
 VATTENSKYDDSSOMRÅDE ÅSBRO VATTENTÅKT

Vid sjöns norra del är grundvattenytan belägen högre än sjöns yta vilket skapar källflöden till sjön. Vid den södra delen är förhållandet det omvända varvid inläckage från sjön till grundvattenmagasinet kan ske. Överskottet i denna vattenbalans bräddas från sjön via ett uppdämt utlopp i dess södra del.

Avrinningen från Vissbodasjön uppmättes under tiden augusti 1966-mars 1967 till i genomsnitt ca 4 l/s (VBB, 1968). Utläckage av grundvatten förekommer även öster om sjön, mot Tisaren. Det totala utläckaget via Vissbodasjön och området öster därom uppskattades till i genomsnitt 8-10 l/s. Enligt SGU (2009) rinner Vissboda källa med ett flöde av ca 10 l/s.

I Figur 3.5 redovisas grundvattennivån längs åsen, vid ostörda förhållanden samt efter sex veckors försök med grundvattenuttag i Br11, återinfiltration samt grundvattenuttag i Br20.

Figur 3.5 visar att den hydrauliska gradienten uppströms vattentäkten är ca 5–12 ‰. Grundvattenmagasinets mäktighet vid vattentäkten är ungefär 15 m.



Figur 3.5. Profil med grundvattennivåer vid ostörda förhållanden (inget uttag, ingen infiltration) samt efter sex veckors försök med grundvattenuttag i Br11 (8,3 l/s), återinfiltration (8,3 l/s) samt grundvattenuttag i Br20 (11 l/s). Från VBB Viak, 1995.

16(40)

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

3.5.1 Kapacitet och magasinsegenskaper

Enligt SGU (2009) bedöms uttagsmöjligheterna i grundvattenmagasinet vara i storleksordningen 5–25 l/s.

Grundvattenmagasinet bedöms vara av kanalmodell, med läckage från sidorna. Baserat på en provpumpning vid Br10 tolkade VBB Viak (1995) magasinsegenskaperna enligt nedan:

Hydraulisk bredd (B)	300 m
Transmissivitet (T)	1,4–1,8*10 ⁻² m ² /s
Magasinskoefficient (S)	0,1–0,2
Magasinskapacitet (SB)	30–60 m
Läckagekoefficient (BP`/m`)	1–2,5*10 ⁻⁵ m/s
Hydraulisk kapacitet (TB)	4–5 m ³ /s

Det naturliga grundvattenflödet i åsen, innan provpumpningen utfördes, beräknades till ca 16 l/s vid Rb9004 (ca 750 m norr om Brunn 20) och till ca 33 l/s vid Rb9001 (ca 200 m söder om Brunn 20).

3.5.2 Tillrinningsområde

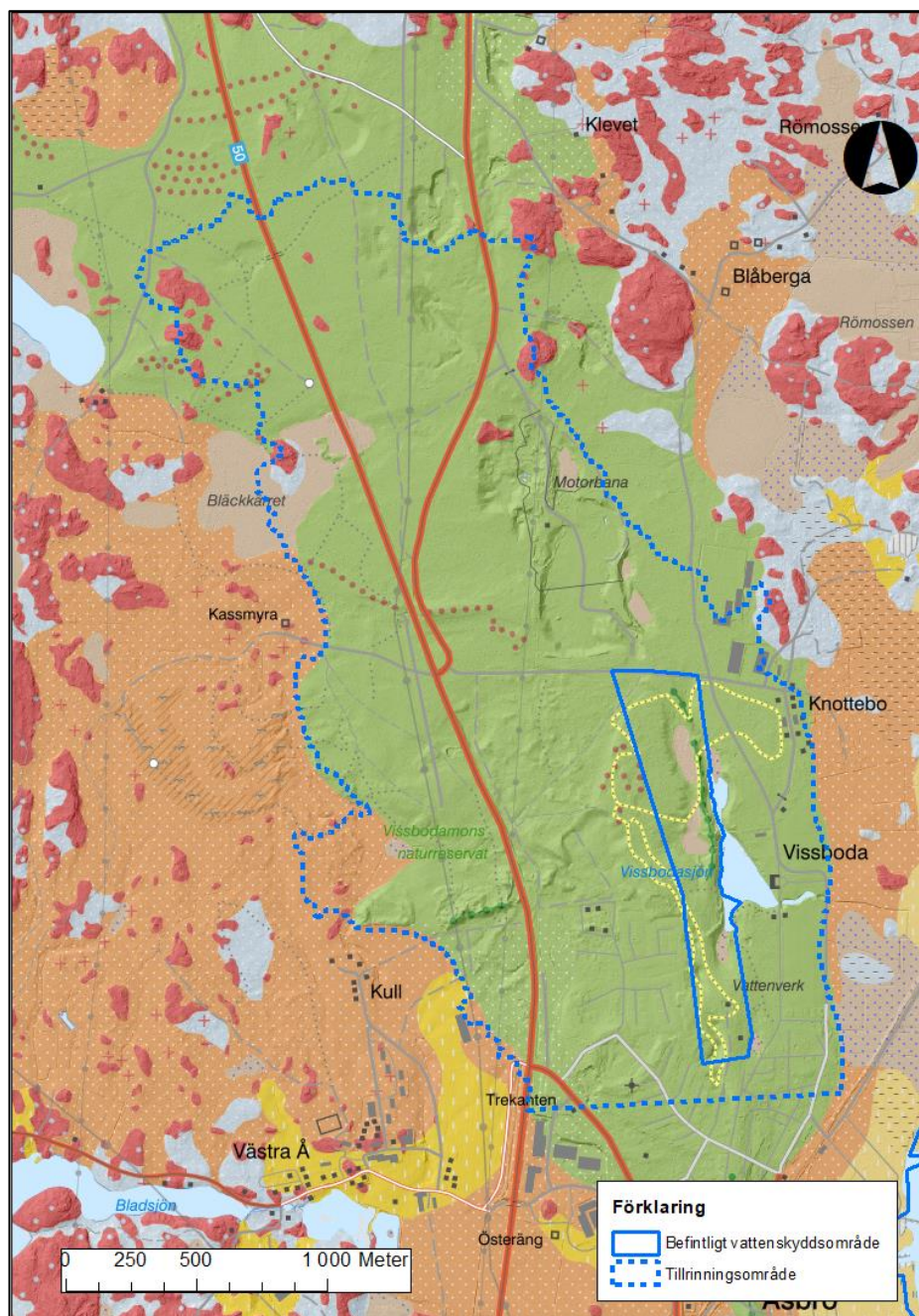
Med tillrinningsområde avses det område inom vilket vatten rör sig till vattentäkten. Vattentäkten tar sitt vatten ur det grundvattenmagasin i Kumla-Hallsbergsåsen som avgränsas av en fast grundvattendelare ca 3 km norr om vattentäkten och en rörlig grundvattendelare ca 7 km söder om vattentäkten.

Tillrinningsområdet för vattentäkten bedöms norr om vattentäkten motsvara tillrinningsområdet till grundvattenmagasinet i Kumla-Hallsbergsåsen, enligt SGU:s modellerade tillrinningsområden för grundvattenförekomster i Sverige, se Figur 3.6.

Grundvattnets strömningsriktning vid vattentäkten är generellt sett mot sydost/söder. Vid grundvattenuttag i brunnarna skapas sänktrattar kring respektive brunn.

Tillrinningsområdet till vattentäkten sträcker sig till den rörliga grundvattendelare som skapas söder om Br11 vid grundvattenuttag i brunnen. Avståndet söderut från Brunn 11 till den rörliga grundvattendelaren kan, baserat på försök med infiltration och grundvattenuttag under sex veckor 1992, uppskattas till 50-100 m.

I sidled (öst-västlig riktning) bedöms tillrinningsområdet sträcka sig till ytvattendelare i höjdområdena öster respektive väster om Forsåsen. 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 öster och väster om åsen.



Figur 3.6. Bedömt tillrinningsområde för Åsbro vattentäkt. I bakgrunden ligger SGU:s jordartskarta.

18(40)

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

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.

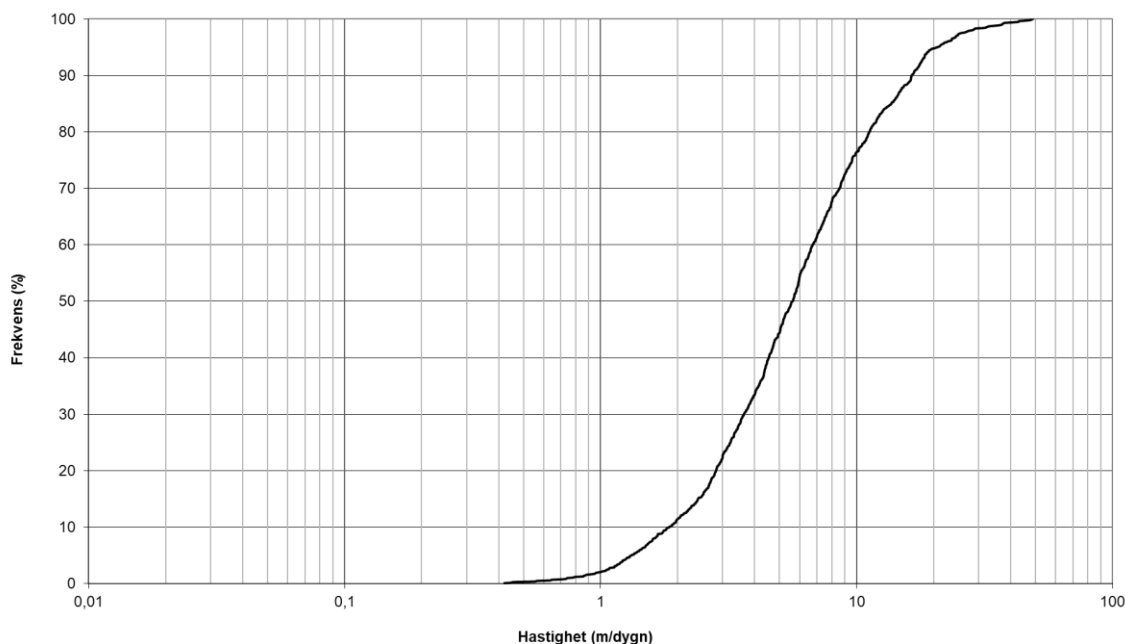
Värden på den hydrauliska konduktiviteten för isälvs materialet har uppskattats utifrån den bedömda transmissiviteten och grundvattenmagasinets mäktighet. Värden för den hydrauliska gradienten har bedömts utifrån grundvattennivåmätningar i grundvattenrör i åsens sträckning. Värden för effektiv porositet 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	-	0,005	0,01	0,015	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 3.7. Beräkningen visar bl.a. att i 90 procent av de beräknade fallen kan den genomsnittliga flödes hastigheten förväntas ligga under ca 18 m/dygn. Beräknat medianvärde, vilket representerar den bästa skattningen, är ca 4–5 m/dygn. Beräknat maxvärde, vilket är osannolikt, är ca 50 m/dygn.

VBB Viak, 1995, bedömde grundvattnets nettohastighet från norr mot vattentäkten till ca 4,3 m/dygn.



Figur 3.7. Fördelning av beräkningar av transporthastighet i Hallsbergs-Kumlaåsen i närheten av Åsbro 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 isälvsmaterial (sand och grus). SGU har gett dessa områden den högsta sårbarhetsklassen, hög (klass 4, grundvattenmagasin, där genomsläppligheten är måttlig till hög).

Jordlagren på åsens sidor består av svallsediment, sannolikt skikt med sand, silt och lera. Transporthastigheten både ned till grundvattenytan och med grundvattnet fram till uttagsbrunnarna kan således vara hög. Saknas skikt med låg genomsläpplighet, som lera och silt, bedöms sårbarheten för eventuella föroreningar vara mycket hög. Finns skikt med låg genomsläpplighet bedöms sårbarheten som låg till hög, beroende av skiktens sammansättning och mäktighet. SGU har gett dessa områden samma sårbarhetsklass (hög sårbarhet, klass 4) som områden med isälvsmaterial i dagen när de ligger nära åsen och sårbarhetsklass hög (klass 3, områden med hög genomsläpplighet, tex. sand eller grus utan kända magasin) på större avstånd.

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.

3.7 Vattenkvalitet

I Bilaga 1 redovisas en sammanställning av resultat från analyser av råvattnet från brunn 11 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).

Råvattnet uppvisar generellt sett en god kvalitet. Inga uppmätta halter överskrider Livsmedelsverkets gränsvärden. Analysresultaten är tämligen stabila för pH (något högre än neutralt), alkalinitet och konduktivitet med medelvärden om 8, 127 mg HCO₃/l respektive 32 mS/m.

Järn- och manganhalterna samt halterna för nitrat och ammonium, är genomgående låga. Likaså halterna sulfat, klorid och natrium. Samtliga underskrider gränsvärdena med mycket god marginal. Vid propumpning av Br10 under 90-talet uppvisade vattnet ett för grundvatten typiska egenskaper som låg kvävehalt (ammonium, nitrit och nitrat), låg halt organiskt material (COD) samt hög halt lösta salter (konduktivitet) (VBB VIAK, 1992). Järn- och manganhalterna var emellertid något för höga (järn 0,16–0,17 mg/l och mangan 0,08–0,11 mg/l vid två tillfällen 1991).

Eftersom behandling för att frångilja järn och mangan krävdes anlades en återinfiltrationsanläggning

Koliforma bakterier, E. coli och Clostridium har ej detekterats i råvattnet, dock har odlingsbara mikroorganismer påvisats vid några tillfällen.

Varje år utförs en utvidgad kontroll med provtagning hos en användare där provet, utöver analyser enligt den normala kontrollen, även analyseras med avseende på bekämpningsmedel, cyanid, bromat, PAH, trihalometaner, tri- och tetrakloreten, bensen, och 1,2-dikloreten, jästsvamp, mögelsvamp, mikrosvamp och aktinomyceter. Analyserna görs alltså inte på råvattnet men resultaten är ändå av intresse och redovisas i korthet. Analysresultaten för åren 2017–2020 (2018 provtogs av misstag ej) visar att inga av parametrarna påvisades i halter över laboratoriets rapporteringsgränser, förutom för mögelsvamp, mikrosvamp och aktinomyceter. Mikrosvamp respektive mögelsvamp påvisades varje år med värden mellan 2 och 8 cfu/100 ml. Gränsvärdet för tjänligt med anmärkning hos användaren är 100 mikrosvampar/100 ml, vilket uppmätta värden underskriver med god marginal. Vid ett av tre tillfällen, september 2017, påvisades 19 cfu aktinomyceter/100 ml att jämföra med gränsvärdet 100 cfu/100 ml (tjänligt med anmärkning hos användaren). Vid de utvidgade kontrollerna utfördes analyser med avseende på fler metaller än vid den normala kontrollen, och resultaten visar på genomgående låga halter som underskriver gränsvärdena för dricksvatten.

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 Åsbro har en riskinventering utförts i det av SGU:s modellerade tillrinningsområdet för grundvattenförekomsten i vilken vattentäkten är belägen, 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 och Länsstyrelsen samt genom iakttagelser i fält.

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

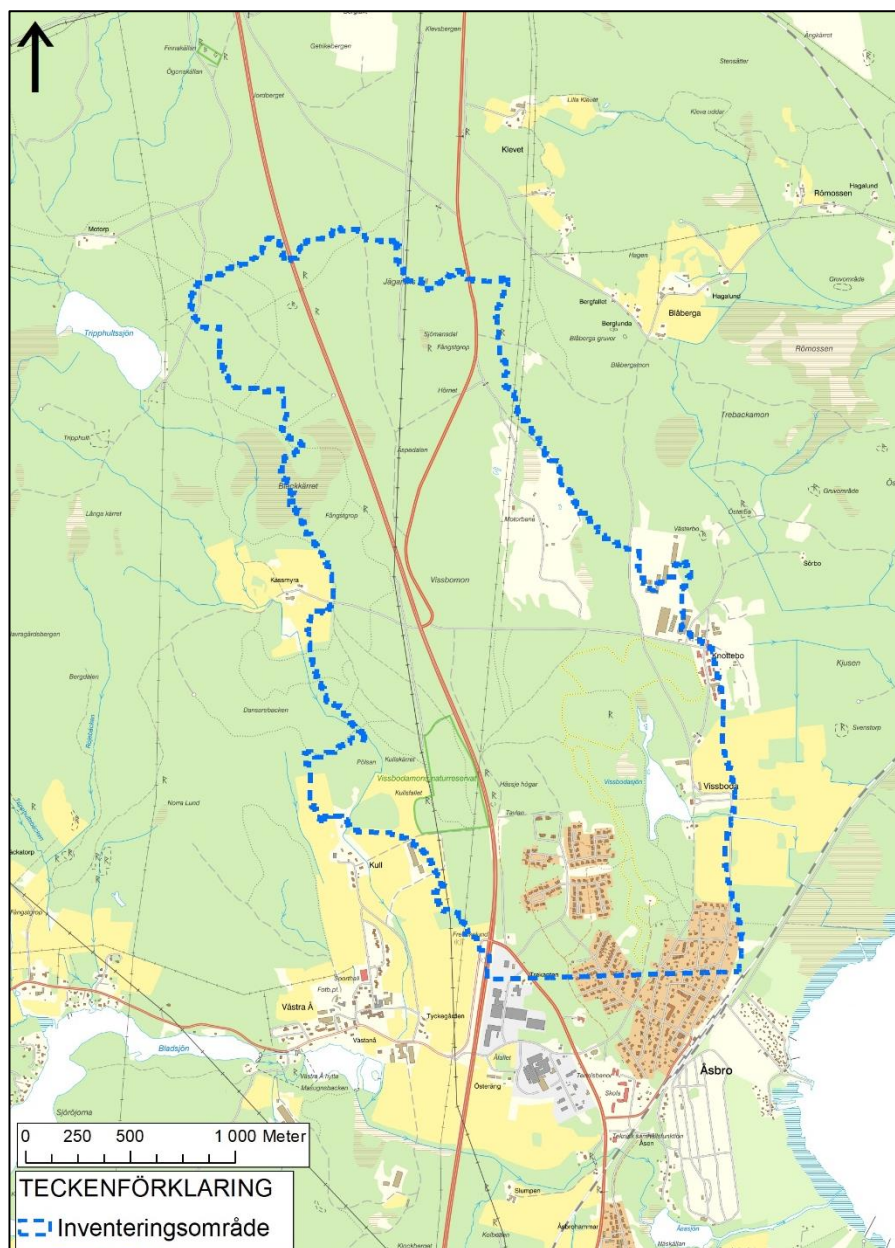
Vattenförsörjningen är en känslig sektor för sabotage och i samband med kris- och krigstillstånd. Dessa faktorer behandlas inte i detta projekt.

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. Inventeringsområde för risker. Inventeringsområdet motsvarar vattentäktens troliga tillrinningsområde. Bakgrundskarta: © Lantmäteriet.

24(40)

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

4.2.1 Industrier med mera

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. Grustäkt har bedrivits ca 1,5 km norr om vattentäkten. Platsen nyttjas idag som motorbana.

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 inventeringsområdets västra del löper väg 50 i nord-sydlig riktning. Vägen trafikeras i genomsnitt av knappt 5 000 fordon per dygn varav drygt 1 000 fordon utgörs av tung trafik (Trafikverket, 2020).

En utbyggnad av järnvägen mellan Hallsberg och Stenkumla planeras av Trafikverket (Trafikverket, 2021). Spåret planeras gå strax väster och norr om tillrinningsområdet. Idag löper en befintlig järnväg strax söder och öster om inventeringsområdet.

De skadehändelser/riskkällor för Åsbro 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

Delar av jordbruksmark tillhörande tre gårdar ligger inom inventeringsområdets västra och östra kant. Vid den norra gården har det enligt Sydnärkes miljöförvaltning tidigare bedrivits djurskötsel.

25(40)

Troligtvis var hagarna belägna längre västerut, utanför inventeringsområdet. Det är osäkert huruvida verksamheten med djur pågår idag. Vid både den norra, södra och den östra finns odlingsfält inom inventeringsområdet.

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 villabebyggelse. Villorna är enligt Sydnärkes miljöförvaltning anslutna till det kommunala VA-nätet. Inom inventeringsområdet finns enligt SGU:s brunnsarkiv 23 energibrunnar registrerade samt två enskilda vattentäkter.

De riskkällor för Åsbro vattentäkt som kan identifieras är:

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

4.2.6 Övrigt

Två potentiellt förorenade områden inom inventeringsområdet finns registrerade hos Länsstyrelsen. Områdena har inte riskklassats.

Det norra utgörs av en f.d. grustäkt som nu nyttjas som motorbana. Midvatten (2002) har gjort en hydrogeologisk undersökning med bedömning av risk för grundvattenpåverkan vid motorbanan. Slutsatsen var att grundvattenytan ligger nära markytan och att ett utsläpp på marken därför på kort tid kommer att hamna i grundvattenmagasinet och därefter transporteras söderut mot vattentäkten. För att minska risken för att verksamheten vid motorbanan skadar grundvattnet föreslogs ett antal rutiner. För kontroll av verksamhetens påverkan på grundvattnet angavs att en schaktbrunn kunde utföras söder om motorbanan för vattenprovtagning.

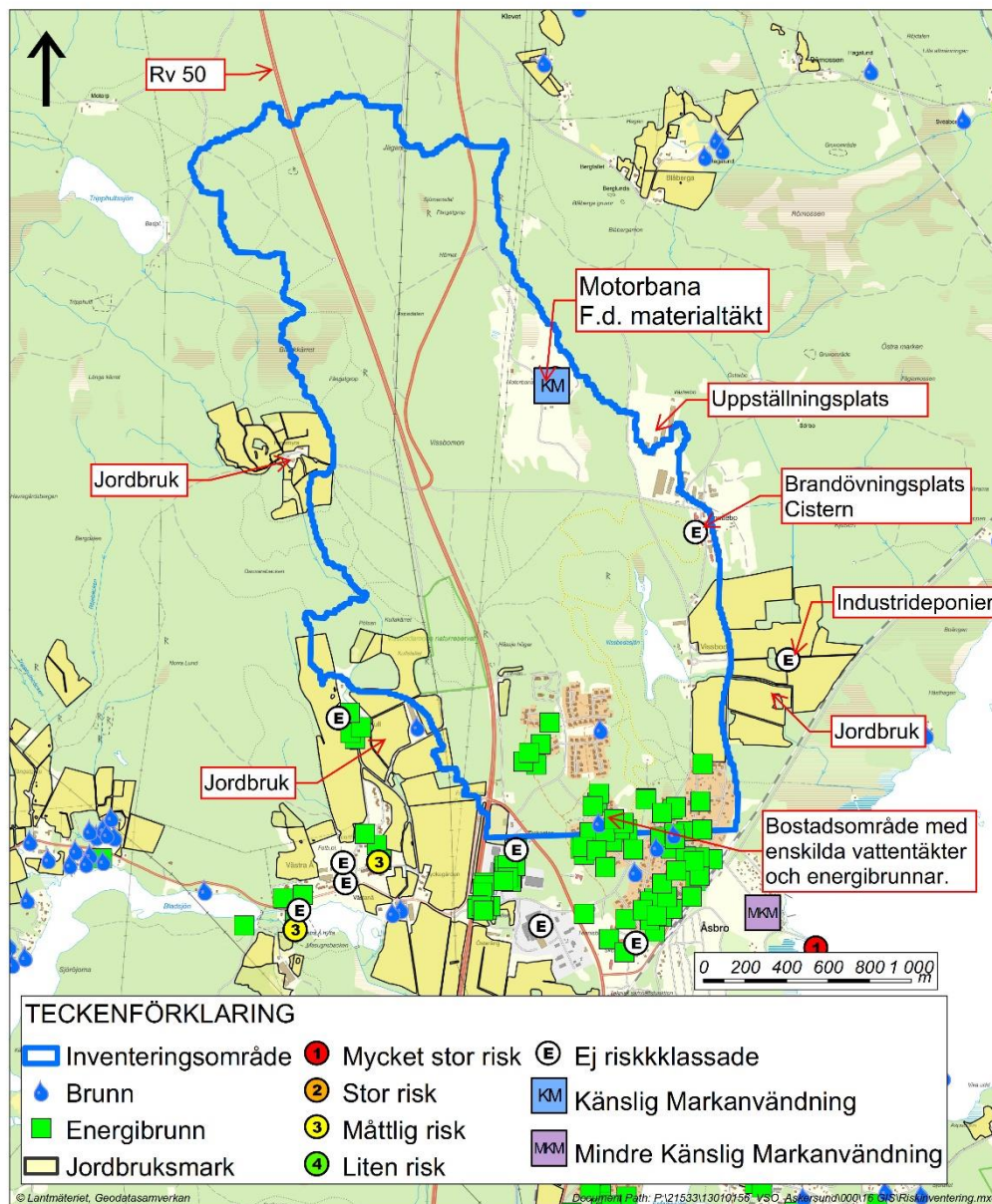
I inventeringsområdets östra del finns en kursgård med en registrerad cistern för petroleum. Denna cistern är borttagen sedan flera år och ersatt med en invallad förvaring av ca 80 liter diesel och "Aspen-bränsle".

Här finns även en före detta brandövningsplats.

I Vissboda strax öster om inventeringsområdet finns ett område där industrideponier har bedrivits. Inga uppgifter om deponiernas utbredning finns i Länsstyrelsens register över potentiellt förorenade områden.

Andra riskkällor som kan förekomma i tillrinningsområdet är t ex:

- Avfallshantering, deponier
- Schaktningsarbeten och andra markarbeten
- Sabotage
- Förorenad mark
- Släckvatten från brandbekämpning



Figur 4.2. Identifierade riskkällor. Cirklar och rektanglar 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 vis en "riskklass". Risker är indelade 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

4.4 Resultat av riskanalys

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

- Fordonstvätt
- Hantering av kemikalier
- Hantering av petroleumprodukter
- Läckage från arbetsfordon
- Olyckor med farligt gods på väg
- Olyckor på väg
- Miljöfarlig verksamhet
- Markarbeten

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

4.4.1 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 tillvägagångssätt, 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 Åsbo.

5.2 Arbetsmodell för avgränsning av skydds-zoner

Nedan redovisas motiven till de tre skydds-zoner som föreslagits för Åsbro skyddsområde enligt metodik från Naturvårdsverket handbok 2010:5. Grundregeln vid avgränsning av ett vattenskyddsområde har tidigare varit att det ska omfatta hela vattentäktens tillrinningsområde¹. Vid framtagande 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 skydds-zonen 100 dagar. För att beräkna en sträcka på vilken uppehållstiden 1 år och 100 dagar uppnås brukar två olika beräknings-sätt 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 beaktning. 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 skydds-zon och sekundär skydds-zon sätts så att uppehållstiden i grundvattens-zonen till vattentäktens zonen gräns beräknas vara minst 100 dygn för grundvatten bildat i den sekundära zonen.

¹ 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 i stället 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.

Den tertiära zonen syftar till att skydda grundvattnet från föroreningar som i ett långsiktigt perspektiv kan påverka vattentäkten. Utöver beräkningar om rinntider som beskrivs ovan har även en bedömning av vattentäktens sårbarhet, risker inom tillrinningsområdet och hydrogeologiska förutsättningarna tagits i beaktan vid bedömning av antalet skyddszoner. I den tertiära zonen anses vissa nuvarande eller framtida verksamheter kunna utgöra en risk för vattentäkten varför viss reglering med hjälp av skyddsföreskrifter anses behövas.

5.3 Avgränsning av vattenskyddsområde för Åsbro 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 400–500 m norr om vattenverket och återinfiltrationsbassängerna för att transporttiden i grundvattenmagasinet ska överskrida 100 dygn. Åt söder har hänsyn tagits till det bedömda läget för den rörliga grundvattendelare som uppstått som följd av grundvattenuttaget i vattentäkten.

För avgränsning i sidled har hänsyn tagits till grundvattnets strömningsriktning enligt Figur 3.3 och Figur 3.4.

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 1500–1800 m norr om vattenverket och återinfiltrationsbassängerna för att transporttiden i grundvattenmagasinet ska överskrida ett år.

För avgränsning i sidled har hänsyn tagits till grundvattnets strömningsriktning enligt Figur 3.3 och Figur 3.4. Hänsyn har även tagits till att det enligt översiktsplanen finns planer på verksamhetsutveckling öster om väg 50.

5.3.3 Tertiär skyddszon

Den föreslagna omfattningen av den tertiära skyddszonen redovisas i [Bilaga 3](#).

Den tertiära skyddszonen omfattar motorbanan samt delar av väg 50, vilka båda bedöms utgöra beaktansvärda risker för vattenförsörjningen. Vidare omfattar den tertiära skyddszonen Vissbodasjön, eftersom sjöns vatten kan läcka till grundvattenmagasinet i isälvsavlagringen.

Eftersom den tertiära skyddszonen inte omfattar hela tillrinningsområdet 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

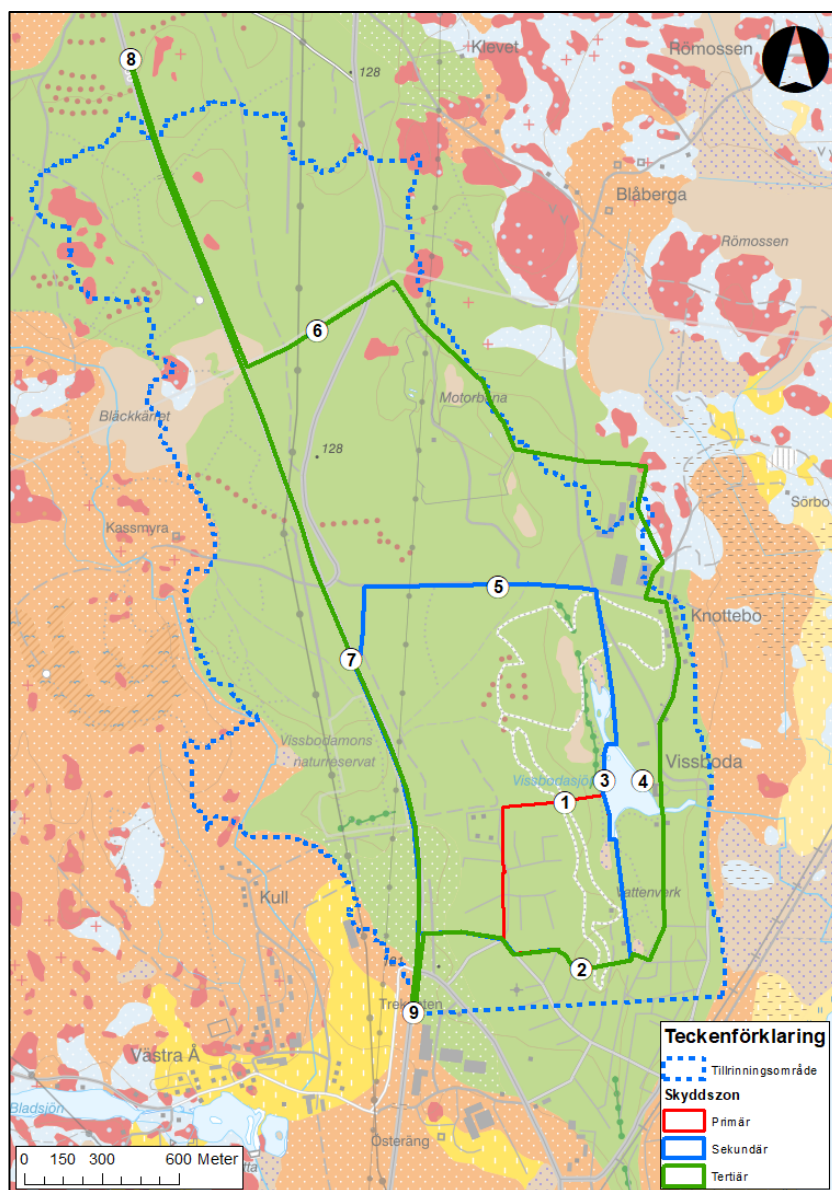
1. Grundregeln är att vattenskyddsområdet i princip bör omfatta hela vattentäktens tillrinningsområde.
2. Nödvändigheten av att bevara en god vattenkvalitet kan inte ifrågasättas. Vattenskyddsområdet skall ha den storlek som behövs med hänsyn till syftet. Syftet är att lämna garantier för en så god kvalitet 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 och förklaringar

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. Skyddszonerna (primär, sekundär och tertiär) är avgränsade söderut längs den rörliga grundvattendelaren. Den rörliga grundvattendelaren innebär att grundvatten norr om den kan rinna mot uttagsbrunnarna och grundvatten söder om den rinner ifrån grundvattendelaren.
3. Sekundär skyddszon går längs *västra* kanten till Vissbodasjön.
4. Tertiär skyddszon går längs *östra* kanten till Vissbodasjön och omfattar hela sjön. Öster om Vissboda sjön strömmar grundvattnet till stor del österut enligt SGU:s grundvattenkarta från 2009.
5. Sekundär skyddszon är i norr avgränsad utifrån en beräknad rinntid på 365 dagar.
6. Tertiär skyddszon går i norr upp till kommungränsen. Skyddszonen sträcker sig ej längre norrut då skyddsområdet har valts att hållas inom Askersund kommun. Inga riskkällor förutom väg 50 har bedömts finnas på den norra och västra delen av tillrinningsområdet.
7. Sekundär och tertiär skyddszon går längs med västra sidan av väg 50 som anses utgöra en risk för vattentäkten.
8. Tertiär skyddszon är utdragen längs med väg 50 som utgörs en risk för vattentäkten. Skyddszonen sträcker sig 1270 meter in i Hallsbergs kommun.
9. Tertiär skyddszon är utdragen längs med väg 50 som utgörs en risk för vattentäkten. Skyddszonen sträcker sig ned till tillrinningsområdet som SGU har tagit fram och omfattar även korsningen intill Åsbro från väg 50.



Figur 6.1. Platsspecifika motiv och förklaringar för vattenskyddsområdets utformning.

5.5 Sammanfattning

Åsbro vattentäkt har erhållit ett vattenskyddsområde som indelats i en primär, en sekundär samt en tertiär 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.

37(40)

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 vattenskydds-föreskrifterna inom vattenskyddsområdet. Information sker genom det tekniska underlaget samt genom vattenskydds-föreskrifterna.

Identifierade risker och en bedömning av dessa risker redovisas i Kapitel 4. Utgångspunkten för vad som bör regleras genom skydds-föreskrifter har varit de risker som har bedömts ha riskklass 2, 3 eller 4 enligt riskanalysen. Förslag till vattenskydds-föreskrifter för Åsbro vattentäkt och motiv till föreskrifterna redovisas i [Bilaga 4](#) respektive [Bilaga 5](#).

6.2 Skyddsföreskrifternas funktion

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

Vattenskydds-föreskrifter 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 vattenskydds-föreskrifterna är i princip villkorliga förbud. Grundregeln är att en verksamhet som berörs av vattenskydds-föreskrifterna 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.
- Midvatten, 2002. Åsbro Motorbana. Grundvattenpåverkan. 2271/JS.
- 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, 2018. Brunn 1801, Ekershyttan vattentäkt. Redogörelse för hydrogeologiska undersökningar, inkl. kontroll av brunn 1801, vid Ekershyttan vattentäkt, Zinkgruvan. Uppdrag 13004005.
- Trafikverket, 2020. Nationell vägdatabas, NVDB.
<https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket Hämtad 2020-09-30>
- Trafikverket, 2021. Hallsberg-Stenkumla. <https://www.trafikverket.se/nara-dig/Orebro/vi-bygger-och-forbattrar/hallsberg-degeron/hallsbergstenkumla/> Hämtad 2021-09-29
- VBB, 1968. Utredning angående grundvattentillgången inom Kumla-Hallsberg regionen. Etapp IIb och IIc.
- VBB Viak, 1995. Åsbro. Förslag till skyddsplan för grundvattentäkt. Uppdrag S9910100.