
RAPPORT

UPPDRAGSNUMMER
30024753

BORÅS ENERGI OCH MILJÖ

TOLKENS VATTENSKYDDSOMRÅDE

TEKNISKT UNDERLAG MED AVGRÄNSNING AV VATTENSKYDDSOMRÅDE OCH
SKYDDSFÖRESKRIFTER



KONCEPT

2022-09-07

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	1
1.3	Lokalisering	1
2	Beskrivning av vattentäkten	2
2.1	Utformning	2
2.2	Planerad vattenförsörjning	2
2.3	Vattendom	3
3	Områdesbeskrivning	3
3.1	Topografi	3
3.2	Markanvändning	3
3.3	Geologi	5
3.4	Sårbarhet	6
3.5	Hydrologi	6
4	Planbestämmelser och skyddade områden	9
4.1	Översiktsplanering	9
4.2	Detaljplanering	9
4.3	Områdesskydd	9
5	Riskbedömning inom Tolkens avrinningsområde	10
5.1	Princip för riskbedömning	10
5.2	Metod och genomförande	12
5.3	Råvattenkvaliteten i Tolken	12
5.4	Riskenventering	16
5.5	Analys av riskernas allvarlighetsgrad	23
6	Riskreducerande åtgärder och motiv till skyddsföreskrifter	28
6.1	Översiktlig beskrivning av riskreducerande åtgärder	28
6.2	Riskreducering genom skyddsföreskrifter	28
7	Utformning av vattenskyddsområde	32
7.1	Metodik	32
7.2	Vattenskyddsområdets utbredning med motiv till avgränsning	33

Bilagor

- 1 Karta riskinventering
- 2 Riskanalys
- 3 Riskreducerande åtgärder
- 4 Utbredning av vattenskyddsområde
- 5 Skyddsföreskrifter

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Borås Stad tar idag sitt dricksvatten huvudsakligen från Öresjö via Sjöbo vattenverk. Sjön Ärtingen utgör reservvattentäkt. I övrigt finns fyra kommunala vattenverk där vattenuttag sker från grundvattentäkter.

För att möta det framtida vattenbehovet och öka redundansen i vattenförsörjningen avser Borås Energi och Miljö (BEM) att nyttja sjön Tolken som en kommunal ytvattentäkt. Tolken behöver därför skyddas genom ett vattenskyddsområde.

Tolken är även utpekad som en regionalt viktig vattenresurs i länsstyrelsens regionala vattenförsörjningsplan¹.

1.2 Syfte

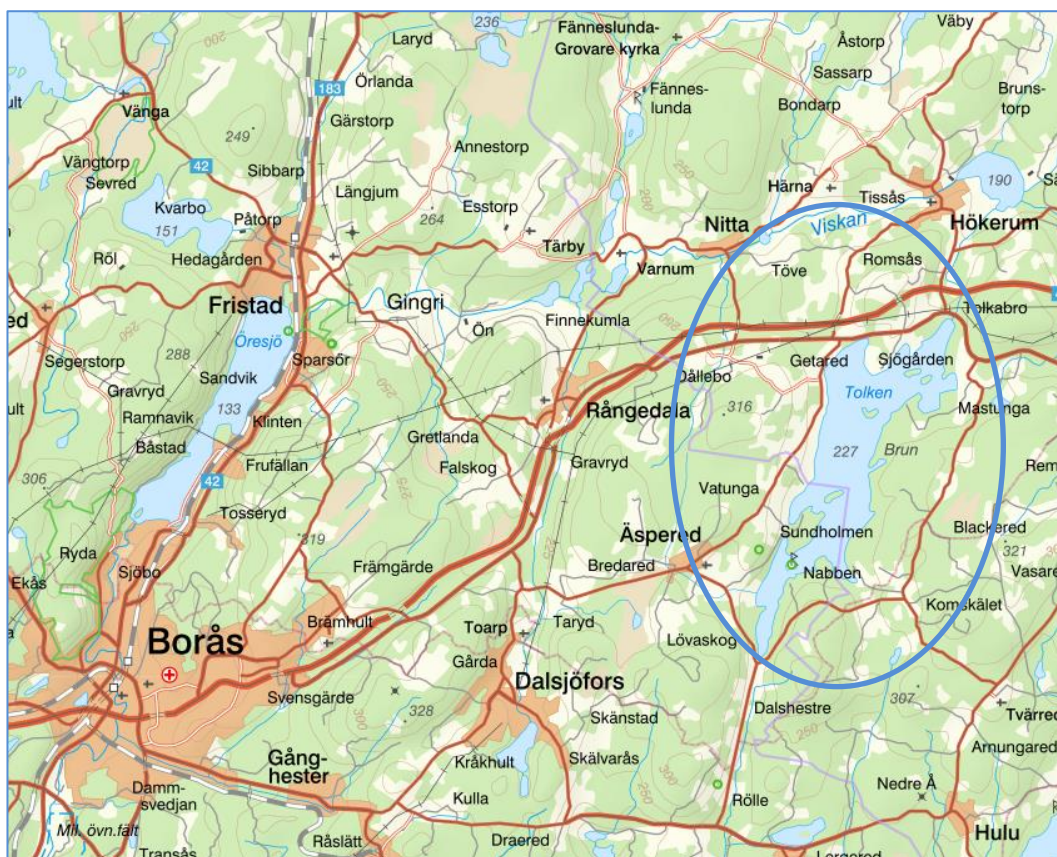
Ett vattenskyddsområde är ett formellt områdesskydd som fastställs med stöd av miljöbalken. För att skärpa de regleringar och krav som redan gäller kan vattenskyddsföreskrifter fastställas inom vattenskyddsområdet. Syftet med skyddsföreskrifterna är att hantera identifierade risker för vattenresursen och att förebygga att problem uppstår i framtiden. Vid behov kan föreskrifterna inskränka pågående markanvändning och tillståndsgiven verksamhet. Vattenskyddsområdet påverkar även förutsättningarna för planering av tillkommande bebyggelse, verksamheter och infrastruktur.

Syftet med Tolkens vattenskyddsområde är att skapa ett effektivt skydd för sjön som råvattentäkt så att sjön kan nyttjas som kommunal vattentäkt i ett långt tidsperspektiv, ett flergenerationsperspektiv.

1.3 Lokalisering

Tolken ligger drygt en mil öster om Borås. Den södra delen av sjön ligger i Borås kommun och den norra delen av sjön ligger i Ulricehamns kommun, Figur 1.

¹ Regional vattenförsörjningsplan för dricksvatten i Västra Götaland. Länsstyrelsen Västra Götaland Rapport 2021:23.



Figur 1: Översiktskarta med lokalisering av Tolken öster om Borås. © lantmäteriet

2 Beskrivning av vattentäkten

2.1 Utformning

Råvattenuttaget kommer att göras från en djuphåla i den södra delen av Tolken. Vattnet kommer att ledas för behandling till ett vattenverk planerat i anslutning till Äspered.

2.2 Planerad vattenförsörjning

Tolken ska användas tillsammans med Öresjö vattentäkt för att försörja Borås Stad med vatten och i normalfallet kommer en del av vattenuttaget att göras från Öresjö och en del från Tolken. Sjöbo vattenverk har dock ett renoveringsbehov vilket medför att under tiden för renoveringen av vattenverket kommer allt vatten att tas från Tolken.

2.3 Vattendom

2.3.1 Reglering av sjön

För Tolkens reglering gäller vattendom meddelad 1928 (ärende 22-1928). Domen ger rätt till en regleringsamplitud om ca 2,4 m. Dämnet ägs av Vattenfall AB och reglering sker för nedströmsliggande strömkraftverk vid Gingri.

2.3.2 Uttag av vatten

Borås Energi och Miljö (BEM) arbetar har tagit fram en tillståndsansökan för råvattenuttag från Tolken inom befintlig reglering. Ansökan avser följande råvattenuttag:

- ✓ 16 000 m³/dygn i medeltal per månad (185 l/s)
- ✓ Maximalt 20 000 m³ under ett dygn

Samråd om vattenverksamhet hölls under våren 2021 och ansökan lämnades till Mark- och miljödomstolen i december 2021.

3 Områdesbeskrivning

3.1 Topografi

Området runt Tolken består av höga bergsplatåer med toppar på över 300 m ö.h. genomskurna av sprickdalar. Berggrunden är kraftigt uppsprucken och Tolken ligger i en av de större sprickdalarna med riktningen SV-NO. Nivåskillnaden mellan omgivande höjdområden och sjön, som ligger på nivån ca 227 m ö.h., är upp till ca 100 meter.

Stränderna runt sjön har i allmänhet en brant lutning mot sjön.

3.2 Markanvändning

Markanvändningen inom Tolkens avrinningsområde domineras av skogsmark, 61,5 %. Andelen jordbruksmark är 12,2 % och den förekommer främst i området väster om sjön, se Figur 2.

Bebyggelsen i området utgörs främst av utspridda hus och gårdar. Andelen tätort är lägre än 1 %. Samlad bebyggelse finns främst i Äspered.

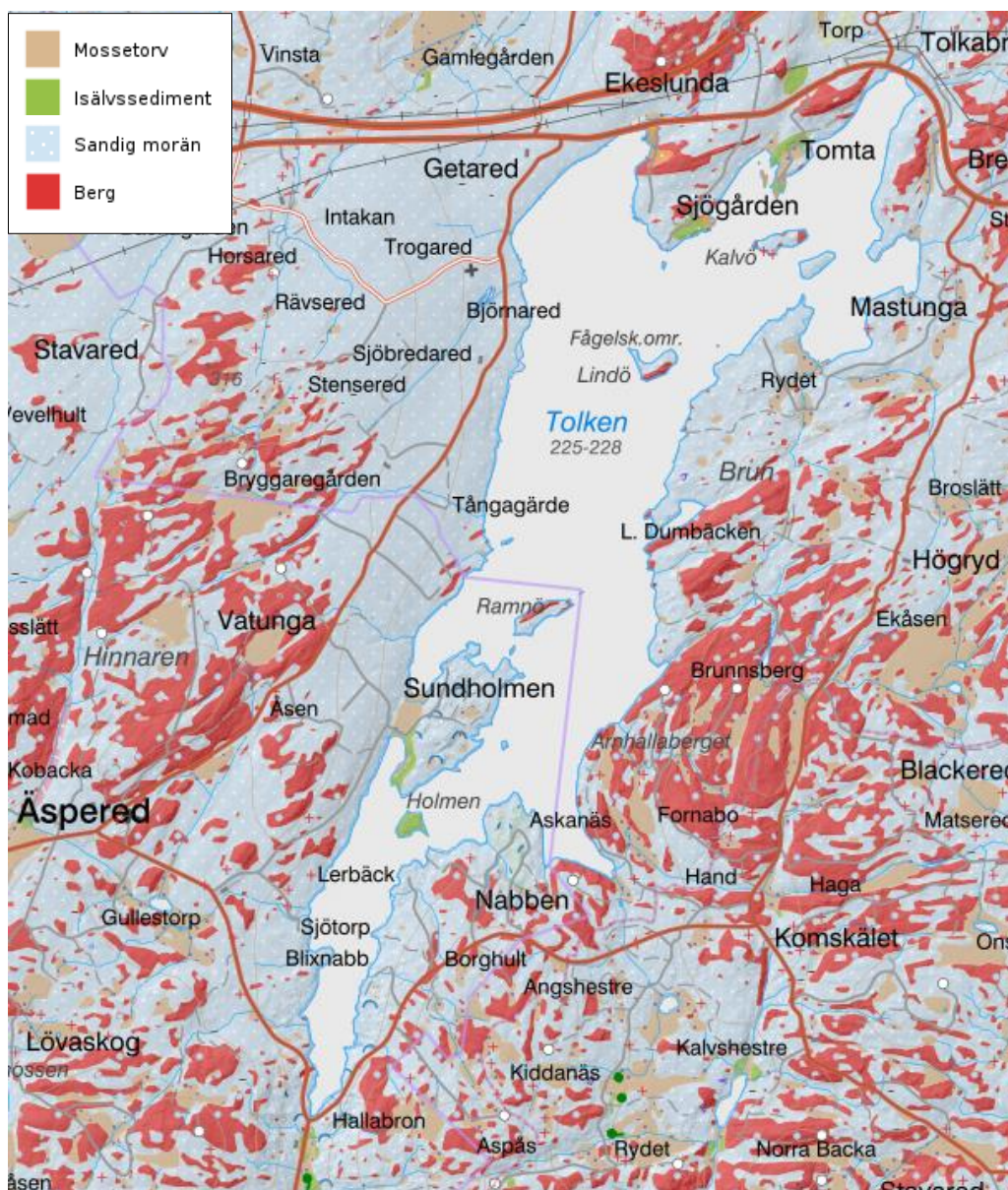


Figur 2: Flygbild över området runt Tolken visar att markanvändningen domineras av skogsmark. Utmed den västra stranden finns utbredda områden med jordbruksmark. Norr om sjön passerar Rv 40, både den gamla och den nya sträckningen. ©Lantmäteriet

3.3 Geologi

Berggrunden i området domineras av gnejs av granitiskt ursprung.

Jordartsförhållandena runt Tolken domineras av morän av sandig karaktär, se Figur 3. Öster om sjön är moränens mäktighet i allmänhet 1-5 meter. Väster om sjön är moränen betydligt mäktigare och mäktigheter upp till ca 36 meter har konstaterats längs Tolken västra strand. Isälvsediment förekommer endast inom begränsade områden, bl.a vid ön Holmen. Inom höjdområdena ligger berggrunden i dagen.



Figur 3: Jordartgeologisk karta över området runt Tolken.

3.4 Sårbarhet

Sårbarheten betecknar markens och vattnets känslighet för att påverkas av föroreningar, eller brist på förmåga att reducera en förorenings farlighet under avrinningen i mark och vatten.

Vid klassningen av sårbarheten för ett ytvatten finns två föroreningsscenarier, antingen att utsläppet av föroreningen sker direkt i ytvattnet eller att utsläppet sker på omgivande mark och transporteras en sträcka i eller på mark eller i grundvatten innan den når ett vattendrag eller sjön.

Ett utsläpp direkt i ett ytvatten medför att sårbarheten är extremt stor och blir allt högre ju närmare intagspunkten för dricksvattenuttag som utsläppet sker eftersom koncentrationen då blir högre. Emellertid medför inte en akut föroreningssituation nödvändigtvis att föroreningar tar sig ner till råvattenintaget, beroende på skiktningar och strömmar i sjön och anslutande vattensystem.

I samband med utsläpp på markytan är sårbarheten beroende av markförhållandena. Mark som utgörs av infiltrationsjordar så som morän, sand och grus (isälvsmaterial) innehar en högre skyddskapacitet för närliggande vattendrag. Eftersom graden av infiltration i marken är hög kan även eventuella föroreningar infiltrera marken och dels fördröjas, dels fastläggas och brytas ned på ett naturligt sätt. Sårbarheten i dessa områden är därför lägre.

I områdena med berg i dagen är sårbarheten större. Inom sådana områden kan det ske en snabb ytavrinning till närmaste vattendrag utan att vattnet infiltreras i marken. En eventuell förorening kan då snabbt nå ett vattendrag. Sårbarheten bedöms vara mindre i områden där berget täcks av ett tunt jordlager.

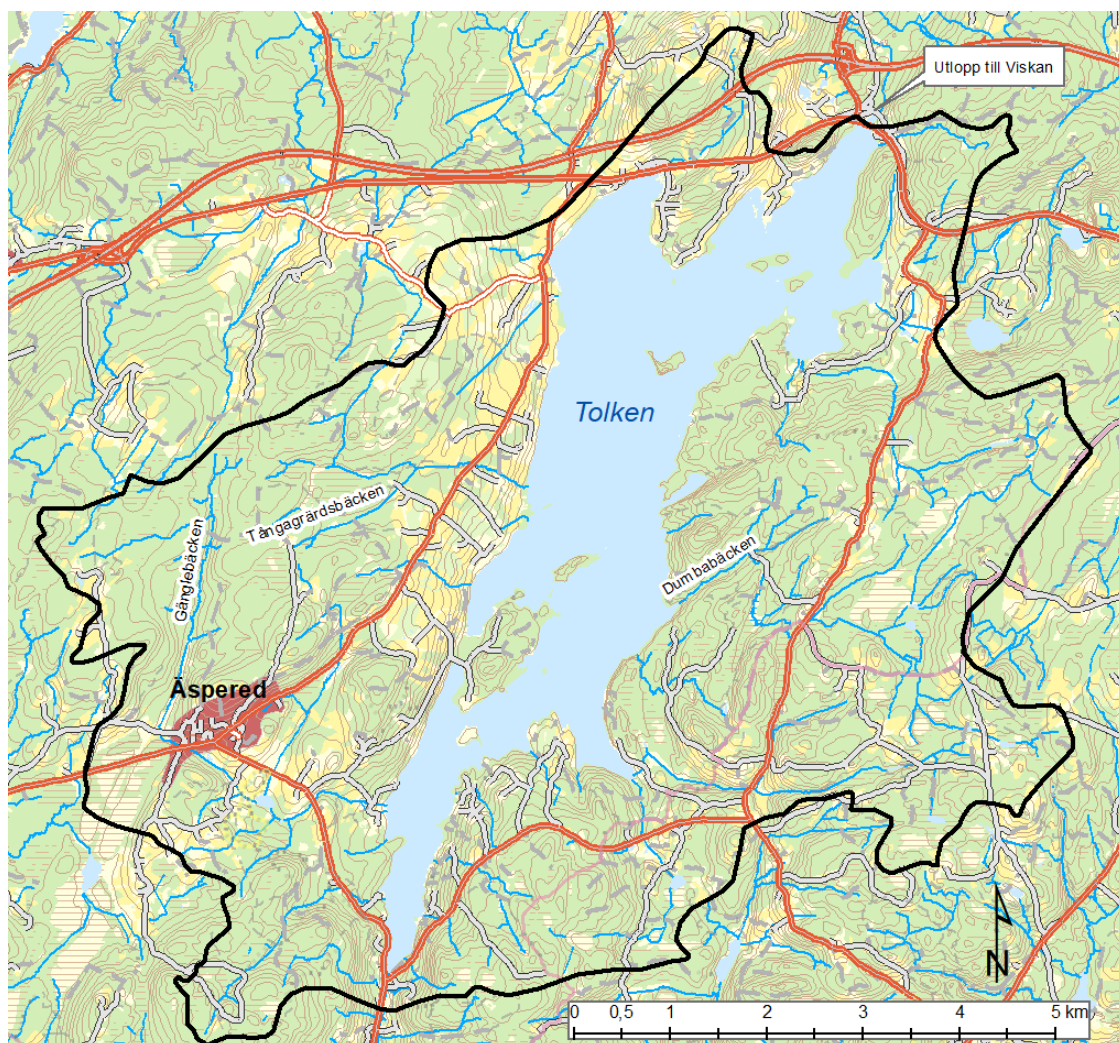
I avrinningsområdet för Tolken dominerar områden med jordarten morän. Längs sjöns västra strand är moränen mäktig och det finns goda förutsättningar för infiltration i marken. Inom dessa områden är sårbarheten med avseende på ytvattnet därför låg. Sårbarheten betecknas därmed som låg inom stora delar av avrinningsområdet och detta gäller till stor del inom de områden med jordbruk som finns väster om Tolken. Det är bara i nära anslutning till vattendrag som sårbarheten är stor.

Inom områden med berg i dagen är sårbarheten högre. Sådana områden finns främst i anslutning till Tolkens sydöstra strand.

3.5 Hydrologi

3.5.1 Tolkens avrinningsområde

Sjön Tolken ligger högst upp i Viskans avrinningsområde och vattnet från områdena kring sjön utgör källflöden för Viskan. Avrinningsområdet är ca 66,3 km², varav Tolkens yta är 11,7 km² (ca 18 %).



Figur 4: Tolkens avrinningsområde med tillrinnande vattendrag samt utlopp.

3.5.2 Tolken

Tolken är en långsträckt sjö i nära nord-sydlig riktning. Sjöns storlek och volym redovisas i Tabell 1.

Tabell 1: Tolken, måttangivelser. Källa: VISS

Area	11,7 km ²
Volym	96 M m ³
Medeldjup	8,4 m
Maxdjup	27

3.5.3 Tillrinning och rinntider i vattendrag

Tillrinningen till Tolken sker via många små vattendrag runt sjön samt genom utflöde av grundvatten. Det största tillrinnande vattendraget är Gänglebäcken som mynnar i den sydvästra delen av sjön. Detta vattendrag passerar söder om Äspereds samhälle.

Det finns inga sjöar uppströms Tolken och tillrinningen till sjön är därför starkt kopplad till regn och snösmältning. Tillrinningen kan därför vara mycket begränsad under vissa perioder.

Områdets topografi och avsaknaden av sjöar med en magasineringseffekt uppströms Tolken medför att i samband med nederbördstillfällen kan vattnet snabbt rinna till sjön. Barriärförmågan inom avrinningsområdet bedöms vara begränsad.

Gänglebäcken är till sträckan det längsta vattendraget inom Tolkens avrinningsområde. Vattendragets totala längd fram till mynningen i sjön är ca 6,8 km. Eftersom fallföjden är stor, ca 80 m, är gradienten kraftig (drygt 10 m/km). Om man utgår från en måttlig strömningshastighet om 1 m/s så blir max strömningstid i Gänglebäcken till Tolken knappt 2 timmar. Det visar att strömningstiden i vattendrag inom Tolkens avrinningsområde är kort och att en eventuell förorening därmed snabbt kan nå sjön.

3.5.4 Utlopp

Tolken har sitt utlopp till Viskan i sjöns nordligaste del. I Tabell 2 presenteras karaktäristiska flöden beräknade utifrån Vattenfalls beräknade flöden, tillsammans med beräkningar utifrån SMHIs Vattenwebb.

Tabell 2: Vattenföringen från Tolken vid utloppet till Viskan.

	Vattenfall [m ³ /s] (2002-2020)	SMHIs Vattenwebb [m ³ /s] (1981-2010)
Lägsta lågflöde (LLQ)	0,20	[ej relevant] ^{1 2}
Medellågflöde (MLQ)	0,37	[ej relevant] ¹
Medelflöde (MQ)	1,07	1,15
Medelhögflöde (MHQ)	3,97	2,71
Högsta högflöde (HHQ)	8,50	[ej relevant] ²

¹ I nuvarande version av Vattenwebb beskrivs lågflödena från Tolken direkt felaktigt.

² Vattenwebb är inte utvecklat för att beskriva extremflöden.

3.5.5 Strömningförhållanden i sjön

Vattentransporten och cirkulationen i en sjö beror på tillrinningen och dess storlek i förhållande till sjön, sjöns storlek, form och djupförhållanden samt sjöns skiktning och vindförhållanden. Vid en stor tillrinning kan en snabb genomströmning skapas där endast delar av sjöns vattenmassa deltar. Hur en eventuell förorening kan transporteras i sjön beror även av ämnets egenskaper, dvs. om det är sjunkande, flytande eller om det blandar sig med vatten.

Tolken är ingen genomströmningssjö utan tillrinningen sker från många mindre vattendrag runt sjön. Sjön är flikig, vilket kan medföra olika strömningsriktningar i olika delar av sjön. Eftersom sjöns utlopp finns i den norra delen av sjön är den dominerande strömningsriktningen i sjön riktad mot norr.

Ytvattenströmningen i sjöar styra även av vinden vilken skapar vindgenererade strömmar. Ett vanligt förekommande mått på spridning av en förorening på ytan av en större sjö är 1,5 % av vindhastigheten. Om man utgår från en vindhastighet om 10 m/s så betyder det en transporthastighet om 0,15 m/s. Vid en situation med kraftiga och långvariga nordliga vindar innebär detta att en förorening kan transporteras från norra till södra stranden av sjön på ca 18 h, och på avsevärt kortare tid till läget för planerat råvattenintag.

4 Planbestämmelser och skyddade områden

4.1 Översiktsplanering

För **Borås kommun** finns en Översiktsplan fastställd 2018. I översiktsplanen pekas bl.a. Tolken ut som en potentiell vattentäkt där särskild hänsyn bör tas till möjligheten att nyttja sjön som vattentäkt. I ÖP anges även att alla fastigheter inom kommunen ska ha godkända avloppsanläggningar samt att dagvattenflödena ska reduceras och regleras för att minska belastningen på recipienter.

För **Ulricehamns kommun** finns en översiktsplan fastställd 2015. Tolken pekas ut som en av de ytvattenförekomster som är av intresse som en framtida vattenresurs. I Ulricehamn pågår arbetet med en ny översiktsplan, Översiktsplan Ulricehamn 2040, som finns i en granskningsversion och kommer att antas runt årsskiftet 2021/2022.

4.2 Detaljplanering

Inom den del av avrinningsområdet som tillhör Borås kommun finns inga gällande detaljplaner.

Inom den del av avrinningsområdet som ligger inom Ulricehamns kommun finns en gällande detaljplan, Sjögården, i den norra delen av området.

4.3 Områdesskydd

4.3.1 Riksintressen

Tolken ligger inom ett område som utgörs av riksintresse för kommunikationer, en korridor för framtida järnvägssträckning. I övrigt finns inga riksintressen inom avrinningsområdet.

4.3.2 Naturreservat och Natura 2000

Ett mindre naturreservat finns söder om Sundholmen längs den sydvästra stranden av sjön samt på ön Holmen i anslutning till detta.

Lindö i den norra delen av sjön utgör Natura 2000-område enligt fågeldirektivet.

4.3.3 Vattenskyddsområde

Tolkens avrinningsområde ligger inom tertiär skyddszon för Öresjö vattenskyddsområde. Det innebär att det redan idag finns föreskrifter som reglerar vissa verksamheter inom avrinningsområdet. I skyddsföreskrifterna för Öresjö vattenskyddsområde anges följande avseende tertiär skyddszon:

- ✓ Anmälan för kalkning av vattendrag eller våtmarker.
- ✓ Förbud mot jord- och vattenslagning av bekämpningsmedelsbehandlade plantor närmare vattendrag än 50 meter.
- ✓ Tillstånd för anläggning för infiltration eller utsläpp av hushållspillvatten eller annat avloppsvatten i marken, diken eller vattenområden.
- ✓ Restriktioner för avfall och förorenade massor.
- ✓ Tillstånd för anläggning för lagring och utvinning av värmeenergi i ytvatten.

4.3.4 Strandskyddsområde

Kring Tolken finns ett utvidgat strandskyddsområde på 300 meter.

5 Riskbedömning inom Tolkens avrinningsområde

5.1 Princip för riskbedömning

Riskbedömning utgör grunden i arbetet med att ta fram vattenskyddsområde och vattenskyddsföreskrifter. Riskbedömningen ger en övergripande bild och kunskap om potentiella hot för vattentäkten. Dessa hot kan antingen finnas idag eller tillkomma i framtiden. Områdets karaktär påverkar vilka huvudsakliga riskkällor som bedöms kunna tillkomma inom området. Riskbedömningen beaktar både befintliga och tänkbart tillkommande riskkällor.

Resultatet av riskbedömningen är ett viktigt underlag för vattenproducenten för att identifiera vilka riskreducerande åtgärder, skyddsföreskrifter och andra åtgärder, som behöver genomföras för att långsiktigt säkra dricksvattenproduktionen. I riskvärderingen tar Borås Energi och miljö, i egenskap av vattentäktens huvudman, ställning till vilka riskkällor som inte kan accepteras samt vilka som är ändamålsenliga att reglera med hjälp av skyddsföreskrifter eller andra alternativ som finns för att uppnå riskreducering och ett ökat vattenskydd. I Figur 5 visas exempel på vilka riskreducerande åtgärder som kommunen, verksamhetsutövare och andra berörda kan behöva arbeta med för att uppnå ett fullgott vattenskydd.

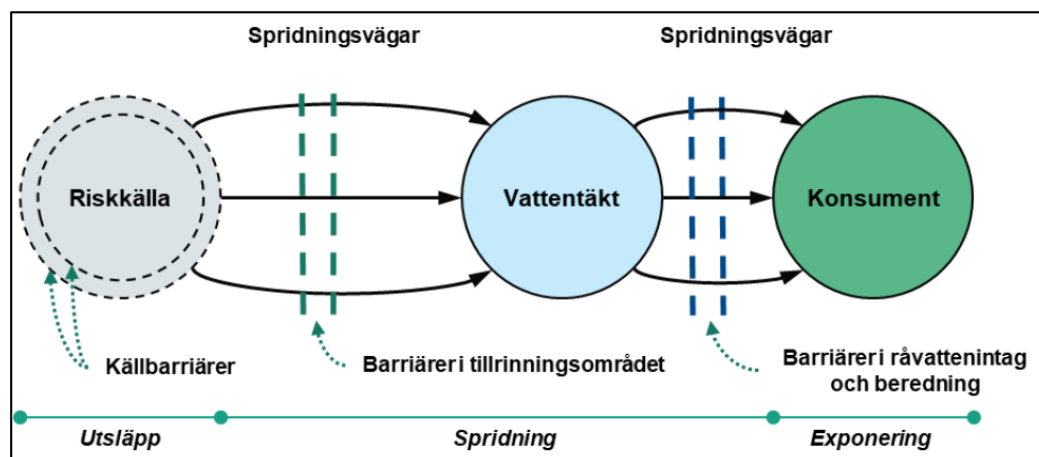


Figur 5: Riskbedömningen används för att bedöma riskkällor inom Tolken avrinningsområde. Resultatet visar vilka riskkällor som bör reduceras. Som figuren visar är vattenskyddsområde och skyddsföreskrifter endast en av flera riskreducerande åtgärder för att skydda vattentäkten.

Risk definieras här som en sammanvägning av sannolikheten för och konsekvensen av en oönskad händelse, dvs. sannolikheten för t.ex. att en förorening från en riskkälla når vattentäkten och vilken konsekvens detta får för dricksvattenproduktionen. Mellan riskkällan och vattentäkten kan det förekomma olika barriärer som hindrar eller minskar spridningen (se Figur 6). Det kan finnas både naturliga barriärer och barriärer som anlagts i detta syfte.

Om föroreningen når råvattenintaget och dricksvattenberedningen kan det även finnas barriärer i form av beredningssteg och/eller övervakning och provtagning som hindrar föroreningen att nå konsumenten.

En föroreningsituation kan medföra att vattentäkten inte kan användas tillfälligt eller under en längre tid. Om det saknas reservvattentäkt kan detta medföra leveransbrott i vattenförsörjningen alternativt leverans av förorenat vatten vid otillräcklig rening, vilket i sin tur kan leda till hälsoeffekter.



Figur 6: Figuren visar hur föroreningar kan spridas från källa via råvattentäkten och vidare till dricksvattenkonsumenten. I aktuellt arbetet bedöms endast risken för att vattentäkten Tolken påverkas.

Figuren redovisar hela händelsekedjan från riskkällan ända till konsument. I detta arbete bedöms dock endast risken för att råvattentäkten Tolken påverkas negativt. Barriärer i råvattenintag, förfiltration och beredning i vattenverket beaktas inte i riskbedömningen.

5.2 Metod och genomförande

Riskbedömningen följer det arbets sätt som beskrivs i *Vägledningen för inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden*². Arbets sättet omfattar följande steg/moment:

- ✓ Beskrivning av vattenkvaliteten i Tolken
- ✓ Inventering av riskobjekt och riskkällor inom Tolkens avrinningsområde samt bedömning av förutsättningarna för spridning till sjön
- ✓ Beskrivning av risker som kan påverka kapacitet eller öka sårbarheten
- ✓ Analys av riskernas allvarlighetsgrad utifrån att råvattnet långsiktigt ska kunna nyttjas
- ✓ Analys av om riskerna kan reduceras genom skydds föreskrifter eller om andra åtgärder är nödvändiga

5.3 Råvattenkvaliteten i Tolken

5.3.1 Statusklass i VISS

Tolken utgör enligt VISS vattenförekomst SE641259-135060. Enligt sjöns aktuella statusbedömning från 2017 har sjön en måttlig ekologisk status och uppnår inte en kemisk god status. Klassningen av den kemiska statusen avser kvicksilver och bromerade difenyleter som båda är orsakade av långvariga luftburna föroreningar samt atmosfärisk deposition i denna del av Sverige. Tolken uppfyller inte heller kravet på god kemisk status avseende kadmium enligt genomförda sedimentprovtagningar 2010 och 2020. Källan till detta är inte känd.

5.3.2 Ämnen och grupper av ämnen som är viktiga ur ett råvattenperspektiv

Petroleum

Petroleumprodukter är en stor kategori och dess egenskaper kan se väldigt olika ut. Gemensamt är att de är giftiga och cancerogena. I synnerhet lätta, vattenlösliga oljekolväten är giftiga redan vid låga koncentrationer. Utsläpp av petroleumprodukter kan vålla skador inom stora områden som kan bestå under lång tid. Det räcker med en liter diesel för att göra en miljon liter dricksvatten obrukbart³, eftersom påverkan på smak och lukt är så kraftig.

² Havs och vattenmyndigheten. Vägledning om inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden. Rapport 2021:4

³ Miljökonsekvenser av kemikalieolyckor, bränder och utsläpp av oljeprodukter i vattenmiljö. NCO 2005:11

Petroleum kan spridas till vatten främst genom utsläpp i samband med olyckshändelser eller som mer diffusa utsläpp via dagvattenavrinning.

Tungmetaller

Tungmetaller som kadmium, krom, koppar, nickel, kvicksilver, bly, zink samt i miljösammanhang även arsenik, järn och vanadin är mycket starka miljögifter som ofta är bioackumulerbara, cancerogena och som påverkar nervsystem och/eller andningsorgan. Samtidigt är några av ämnena essentiella för kroppen i mycket små mängder, exempelvis krom och zink.

Spridning av tungmetaller till vatten kan t.ex. ske genom dagvattenavrinning från trafikerade ytor eller från förorenade områden och deponier.

Organiska föreningar

Vanliga organiska föreningar som kan påverka vattnet negativt är kemiska växtskyddsmedel, PAH (poly aromatiska kolväten), fenoler och PFAS (perfluorerade alkylsubstanser). Dessa är toxiska för människor redan vid mycket låga koncentrationer. De är också cancerogena. I de fall det handlar om svårnedbrytbara ämnen som kan de nå vattentäkten även om det tar långt tid.

Förekomst av kemiska växtskyddsmedel i vattenmiljön är alltid en följd av mänsklig verksamhet, vilket betyder att deras naturliga bakgrundshalter är noll. Medlen är framtagna för att påverka levande organismer i syfte att skydda grödor inom livsmedelsproduktionen och annan växtodling. Det innebär att växtskyddsmedel som påträffas i sjöar och vattendrag också kan ha effekter på den flora och fauna som lever där. Medlen har dock mycket olika verkningsmekanismer och är i olika hög grad giftiga för vattenlevande organismer. Resultat från Naturvårdsverkets miljöövervakning visar att verksamma ämnen från växtskyddsmedel ofta förekommer i mätbara halter i svenskt ytvatten.

Även förekomst av PFAS visar påverkan från mänsklig verksamhet. Den naturliga bakgrundshalten är noll. PFAS finns t.ex. i flamskyddsmedel.

Näringsämnen och organiskt kol

Genom mänsklig aktivitet såsom spridning av gödsel, konstgjorda näringsämnen och utsläpp av avloppsvatten ökar mängden näringsämnen som tillförs vattendragen. Höga kvävehalter i dricksvattnet kan medföra risk för negativa hälsoeffekter. Fosfor, nitrat och ammonium gynnar tillväxt av cyanobakterier vilket kan orsaka toxiska algbloomingar. En algblooming är inte alltid synlig vid vattenytan och kan därför orsaka stora problem för dricksvattenberedningen om blomningen samtidigt är toxisk. Näringsämnen sprids även naturligt via urlakning från marken. För jordbruksmark beror läckaget på vilka grödor som odlas, hur marken bereds samt när på året marken gödglas och hur mycket som tillförs.

Organiskt kol är en naturlig produkt från nedbrytning av växter och annat organiskt material och det är inte farligt för människan. Det kan dock användas som näringskälla för

bakterier och höga halter ställer krav på reningsprocessen. Färgtal och COD är två metoder att analysera mängden organiskt kol i vattnet. Organiskt kol kommer från både jord- och skogsbruksmark. För skogsmark har andelen sjö och myr stor betydelse för läckaget. Ju större sjöinslag, d.v.s. längre uppehållstid för vattnet, desto lägre halt COD och färgtal genom möjlighet till sedimentering. Hög halt organiskt kol kan, vid stagnanta förhållanden med låga syrgasförhållanden under språngskiktet, leda till att bundet fosfor ökar.

Mikrobiella föroreningar

Med mikrobiell förorening menas i detta fall en tillförsel av patogener, dvs. sjukdomsframkallande bakterier, virus och parasitära protozoer. Källan är typiskt fekalt, det vill säga härstammar från avföring från djur eller människa i form av till exempel avlopp eller gödsel.

Mikrobiella föroreningar, som är vanligare i ytvatten än i grundvatten, kan orsaka infektioner hos dricksvattenkonsumenterna och vattenburna sjukdomsutbrott. Vanliga källor för spridning av mikrobiella föroreningar är bräddning i kommunala avloppssystem samt enskilda avlopp med bristande funktion. Även strandbete kan utgöra en risk.

5.3.3 Resultatet av genomförda analyser av Tolkens råvatten

Provtagning av Tolkens vatten har genomförts i olika punkter och i olika sammanhang:

- ✓ 2019 - 2020 – Under perioden december 2019 till november 2020 genomfördes provtagning av råvatten på olika djup (yta, mitten och botten) i en planerad intagspunkt för råvatten⁴. Även provtagning av sediment har genomförts vid det planerade råvattenintaget.
- ✓ 2015 – Provtagning av bl.a. råvatten från Tolken på olika djup⁵
- ✓ 1999 - 2003 – Provtagning av råvatten på 5 olika djup samt vid Tolken utlopp⁶

Resultatet av ovanstående utredningar har nyttjats för att bedöma Tolkens råvattenkvalitet.

Petroleum

Alifater och aromater har analyserats i råvattnet vid två tillfällen 2019 - 2020. Halterna var lägre än analysgränserna.

⁴ Beslutsstöd dricksvattenförsörjning BEM. Råvattenprovtagning Tolen juni – november 2020. Sweco 2021-02-24

⁵ Redovisning av råvattenprovtagning i Frisjön, Säven, Tolken och Åsunden under 2015. COWI 2016.

⁶ Konstjord infiltration i Varnum. Sammanställning av ytvattenkvalitet. Scandiaconsult Sverige AB, 2003-11-03.

1999 – 2003 analyserades alifater och aromater i vattenprov från olika djup i Tolken. Halterna var lägre än analysgränserna. 2003 analyserades oljeindex i vatten från Tolkens utlopp vid ett tillfälle. Halten var lägre än analysgränsen.

Tungmetaller

Höga halter av tungmetaller har inte påvisats vid provtagning av råvattnet i Tolken.

Vid de provtagningar som genomfördes 2019 - 2020 analyserades tungmetaller vid två tillfällen på olika djup. Halterna var då låga alt. lägre än analysgränsen. Provtagning av bottensediment visar på förhöjda halter av kadmium⁷. Detta har även konstaterats i tidigare genomföra sedimentprovtagningar av Viskans vattenråd. Orsaken till detta har tolkats vara berggrundens sammansättning.

1999 - 2003 analyserades tungmetaller i vattenprover från Tolken utlopp. Halterna var då låga alt. lägre än analysgränsen.

Enligt VISS har kadmium i halter över gränsvärde analyserats i bottensediment från Tolkens djupaste del 2010 samt 2017. I genomförda vattenanalyser har dock inga höga kadmiumhalter analyserats.

Organiska föroreningar

PFAS har endast analyserats i råvattnet i samband med undersökningarna 2019 - 2020. Bekämpningsmedel och PAH har även analyserats i samband med tidigare undersökning 1999 - 2003.

Vid de provtagningar som genomfördes 2019 - 2020 analyserades bekämpningsmedel vid två tillfällen. Samtliga parametrar var lägre än analysgränsen. PFAS analyserades i bottenprovet vid två tillfällen. Halterna av summa PFAS var låga. Samtliga analyserade PAH:er var lägre än analysgränsen. Provtagning av bottensediment visar på PAH:er överskridande ansatt gränsvärde i sedimenten vid planerat råvattenintag⁶. Orsaken till detta är inte känd.

2002 och 2003 analyserades PAH och bekämpningsmedel i vattenprover från Tolken utlopp. Halterna var då låga alt. lägre än analysgränsen.

Näringsämnen och organiskt kol

Tolken är naturligt en näringsfattig sjö. Näringsämnen har analyserats i samtliga tre utredningar (1999 - 2003, 2015 och 2019 - 2020). Analyserade näringsämnen har varit låga vid samtliga provtagningstillfällen. Flera parametrar är lägre än analysgränserna.

Färgtal och COD har analyserats i samtliga utredningar. Färgtalet har varit är relativt lågt, maximalt har ett färgtal på 31 mg Pt/l noterats. En viss ökande trend kan noteras. Halterna totalt organiskt kol (COD) har varit låga vid samtliga provtagningstillfällen.

⁷ PM Sedimentprovtagning Tolken. Sweco 2021-10-22

Mikrobiella föroreningar

Analyserade mikrobiologiska parametrar förekommer mestadels i relativt låga halter i Tolken. Resultaten från genomförda analyser 2019 - 2020 vid planerat råvattenintag påvisar förekomst av koliforma bakterier och E-coli. Vid flertalet provtagningstillfällen påträffades dock inga E-colibakterier i råvattnet och halterna av koliforma bakterier är relativt låga.

Vid de provtagningar som genomfördes 2015 påvisades högre halter av koliforma bakterier och e-coli i en provtagningspunkt längre norrut i sjön.

Förekomst av e-colibakterier indikerar påverkan av avlopp.

5.4 Riskinventering

5.4.1 Markanvändning inom Tolkens avrinningsområde

Markanvändningen inom Tolkens avrinningsområde domineras av skogsmark, ca 60 %. Andelen jordbruksmark är drygt 10 % och den förekommer främst i området väster om sjön. Bebyggelsen i området utgörs främst av utspridda hus och gårdar. Andelen tätort är lägre än 1 %. Samlad bebyggelse finns främst i Äspered.

Fördelningen av olika markslag redovisas nedan:

Skogsmark	62 %
Sjö och vattendrag	18 %
Jordbruksmark	12 %
Tätort	1 %
Övrigt	7 %

Markanvändning och riskobjekt redovisas i *Bilaga 1*.

5.4.2 Riskobjekt

Riskobjekten är platsbundna verksamheter eller företeelser som kan påverka yt- och grundvattnets kvalitet. Riskkällor är icke-platsrelaterade riskobjekt. Den genomförda riskbedömningen bygger på en översiktlig riskinventering (genomförd 2021-06-17), information från Miljö- och hälsa i Borås och Ulricehamn samt information från länsstyrelsens webb-gis.

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

- Klimatförändringar och översvämningar
- Sabotage, kris och krig
- Vägar och transporter

- Jord- och skogsbruk
- Bebyggelse
- Miljöfarlig verksamhet
- Övriga riskkällor

5.4.3 Klimatförändringar och översvämningar

Sverige går mot ett mildare och blötare klimat. Det medför att risken för översvämningar ökar och att föroreningar därmed lättare kan spridas till yt- och grundvatten. Mer extrema väderförhållanden leder till ökad risk för bl.a. häftiga nederbördstillfällena och perioder av extrem torka. Extrema nederbördstillfällena medför följande risker:

- Bräddning av avloppsvatten
- Stora dagvattenmängder
- Översvämning och bortspolning av föroreningar från pågående och nedlagda verksamheter på markområden i anslutning till vattendrag och sjöar
- Ökad olycksfrekvens, t.ex. underminering av vägar
- Ökad grumlighet i ytvattendrag

Tolken ligger högst upp i Viskans avrinningsområde och tillrinningsområdet är förhållandevis litet. Detta medför att tillflödet till sjön är begränsat. Stränderna runt Tolken är i allmänhet branta och en eventuell höjning av sjöns nivå kommer inte att medföra att stora ytor svämmas över. Risken för att vattenkvaliteten i sjön ska påverkas negativt genom höga flöden och översvämning är mycket liten.

5.4.4 Sabotage, kris och krig

Vattenförsörjningen är en känslig sektor för sabotage och i samband med kris och krig. Risker rör bland annat åverkan på fasta installationer vilket motverkas genom fysiskt skydd.

Dessa risker har inte analyserats i denna rapport eftersom detta är ett samhällsproblem och inte en specifik risk för denna vattentäkt. En särskild riskanalys som fokuserar på risker i kris och krig rekommenderas. Detta bör inarbetas i en separat beredskapsplan. Även aktsamhet beträffande informationsspridning om vattentäktens utformning och sårbarhet bör iaktas.

5.4.5 Trafik och transporter

Rv 40 passerar genom den norra delen av Tolken avrinningsområde. Norr om sjön passerar även väg 1704. Väster om sjön går väg 1705, i söder passerar väg 1706 och 1708. Öster om Tolken går väg 1711. Följande trafikmängder har registrerats på dessa vägar:

Väg nr	ÅDT ⁸ (antal)	ÅDT tung trafik (antal)
Rv 40	4000-8000	800-1200
1704	500-2000	50-100
1705	250-500	<25
1706	500-1000	25-50
1708	<250	<25
1711	<250	<25

I övrigt finns enskilda vägar samt grusvägar inom avrinningsområdet.

Risker förknippade med vägar och transporter på vägar är främst förorenat vägdagvatten, vägsalt, olyckor med farligt gods eller med tungt fordon samt uppställning av tankbilar o.dyl. Mot bakgrund av att trafikbelastningen på flertalet vägar är låg bedöms risker förknippade med vägar som relativt små.

Vägdagvatten

Vägdagvatten utgör en diffus föroreningskälla eftersom det kan innehålla höga halter av tungmetaller som koppar, bly, zink och kadmium samt opolära alifatiska kolväten.

Flera vägar går i direkt anslutning sjön längs vissa sträckor eller korsar vattendrag. Dagvattenhanteringen från vägnätet sker huvudsakligen genom diken där det sker en viss naturlig fastläggning av föroreningar.

Olyckor med farligt gods eller tunga fordon på väg

Olyckor sker statistiskt sett på alla typer av vägsträckor, men vägvagnssträckor med komplex trafiksituation och hög trafikbelastning utgör speciellt utsatta delar. Olyckor med farligt gods kan orsaka utsläpp av förorenande ämnen och medföra stora konsekvenser med avseende på förorening av ytvatten. Vid olycka med tungt fordon är bränsleläckage en risk. Tungta fordon har ibland dubbla tankar och volymen bränsle kan vara mycket stor.

Risken för att Tolken ska förorenas genom olyckor med farligt gods eller tunga fordon är störst där vägar passerar över vattendragen inom tillrinningsområdet eller längs vägsträckor som går nära sjön.

Uppställning av tankbilar, tankbilssläp eller andra transportbehållare

Uppställning av tankbilar, tankbilssläp eller andra transportbehållare innehållande petroleumprodukter eller övriga hälso- eller miljöfarliga produkter kan utgöra en risk vid läckage genom olyckshändelse eller i samband med sabotage eller stöd. Om

⁸ ÅDT=årsdygnstrafik

uppställningen sker på en yta med direkt avrinning till ytvatten utgör detta en risk för vattentäkten.

Sjötrafik

Bensin- och dieseldrivna motorer på båtar och andra farkoster som framförs på sjö eller is medför en risk för vattenförorening. Äldre tvåtaktsmotorer utgör en påtaglig risk för vattenkvaliteten med avseende på kolväten eftersom de släpper ur 20 - 30 % av bränslet och i princip all olja oförbränt i vattnet. Även hantering av bränsle på och i anslutning till sjö utgör en risk vid spill och läckage. Diesel kan i mycket små mängder påverka vattenkvaliteten.

Längs Tolken's stränder finns många bryggor för mindre fritidsbåtar. Det är inte känt vilken typ av båtmotorer som nyttjas.

5.4.6 Jord- och skogsbruk

Markanvändningen inom inventeringsområdet domineras av skog. Områden med sammanhängande jordbruksmark finns främst längs Tolken's västra strand. Inom hela avrinningsområdet utgörs markanvändningen till drygt 12 % av jordbruksmark.

All åkermark behöver god dränering för att fungera för produktion. Täckdikning är det vanligaste sättet. Detta innebär att en snabb avrinning från jordbruksmarken kan ske till ytvattendrag, vilket också medför att växtnäringsämnen och bekämpningsmedel snabbt kan rinna av till ytvattnet. Hur stor del av jordbruksmarken som är täckdikad inom avrinningsområdet är inte känd.

Risikällor förknippade med jord- och skogsbruk beskrivs nedan.

Växtnäringsämnen

Det finns huvudsakligen två typer av gödselmedel; kemiskt framställd handelsgödsel och naturgödsel. Spridning och annan hantering, såsom lagring, av växtnäringsämnen kan ge ett näringsläckage av främst kväve och fosfor till intilliggande vattendrag. Naturgödsel utgör en risk genom dess innehåll av mikrobiella föroreningar.

Spridning av slam från reningsverk eller enskilda reningsanläggningar på jordbruksmark kan utgöra en risk för spridning av näringsämnen och mikrobiella föroreningar till ytvatten. Slam kan även innehålla andra föroreningar.

Den största risken uppkommer om det blir ett skyfall direkt efter spridning av växtnäringsämnen och spridningen sker nära vattendrag eller om spridningen sker på frusen mark.

Bekämpningsmedel

Vissa tillåtna bekämpningsmedel har hög toxicitet, vilket gör att de kan komma att utgöra en allvarlig risk för försämrade vattenkvalitet. Inte bara spridning utan även annan hantering av bekämpningsmedel utgör en riskkälla. Bekämpningsmedel används inom jordbruk, men även till viss del inom skogsbruk.

Bekämpningsmedel får inte spridas närmare vattendrag än 6 meter enligt Naturvårdsverkets föreskrifter. Den största risken med bekämpningsmedel bedöms uppkomma vid ett skyfall direkt efter att spridning har skett och där spridningen sker nära vattendrag. En ökad risk föreligger om spridning sker utanför växtsäsong.

Inom skogsbruk är det numera främst vattenslagning av plantor som behandlats med bekämpningsmedel som utgör en risk för förorening av ytvattnet.

Strandbete

Vid strandbete kan virus, parasiter, bakterier och andra mikrobiella föroreningar från kreaturens tarmsystem spridas till vattnet. Risk kan dels uppkomma vid normal avrinning från betesmark men är främst kopplad till situationer med högt vattenstånd eller intensiv nederbörd.

Strandbete förekommer inom Tolken avrinningsområde, men omfattningen bedöms vara begränsad.

Tankar med petroleumprodukter

Lagringstankar för petroleumprodukter inom jord- och skogsbruksverksamhet kan innebära en risk för läckage och spill, främst vid transport och påfyllning. Lagringstankar förekommer i anslutning till jordbruksfastigheter och inom skogsbruket nyttjas mobila tankar.

Avverkning av skog och andra åtgärder inom skogsbruket

Från skogsmark sker ett kontinuerligt läckage av olika ämnen till vatten. Skogsbruksåtgärder kan påverka läckaget av både näringsämnen och tungmetaller till vatten och ett stort uttag av biomassa kan bidra till förurning. Avrinningen ökar generellt vid avverkning med ökad transport av näringsämnen, organiskt material och partiklar som följd.

Timmerupplag

Upplag av timmer utgör normalt ingen påtaglig risk för ytvattentäcker utan främst för grundvattenförekomster i grus och sand.

5.4.7 Bebyggelse

Överallt där människor bor och vistas förekommer en lång rad potentiella hot för en nedströms belägen ytvattentäkt. Risken är dels förknippad med boende, dels med olika typer av verksamheter och företeelser som förekommer inom bebyggda områden. De riskkällor som kan förknippas med bebyggelse beskrivs nedan.

I Tolken avrinningsområde förekommer endast en tätort – Åspered i den sydvästra delen av avrinningsområdet.

Enskilda avlopp och gemensamhetsanläggningar

Enskilda avloppsanläggningar med bristfällig funktion kan förorena yt- och grundvatten. Den främsta risken från enskilda avlopp vid otillfredsställande funktion är utsläpp av virus, parasiter, bakterier och andra mikrobiella föroreningar till ytvattnet.

20(35)

RAPPORT
2022-09-07
KONCEPT

Borås

Borås kommun har inventerat enskilda avlopp kring Tolken under de senaste åren. Majoriteten utgörs av nyare infiltrationsanläggningar, men det finns områden med minireningsverk, slutna tankar eller torrtoaletter. De flesta anläggningarna bedöms ha god standard.

I området finns en större gemensamhetsanläggning. I Lerbäck finns en markbädd för 100 pe med bra funktion.

Ulricehamn

Det finns ca 320 enskilda avlopp inom Tolkens avrinningsområde. Medelålder är ca 35 år. Majoriteten utgörs av anläggningar med slamavskiljare och efterföljande infiltration. Ett 30-tal anläggningar är kopplade till slutna tankar.

Det finns ingen större gemensamhetsanläggning.

Avloppsreningsverk

I Äspered finns ett avloppsreningsverk för 350 pe som idag bara nyttjas för 100 pe. Utredning om att lägga ner detta pågår (läge redovisas i Bilaga 1).

Driftstörning i avloppsreningsverken eller pumpstopp kan hindra reningsprocessen. Örenat avloppsvatten kan medföra spridning av virus, parasiter, bakterier och andra mikrobiella föroreningar till ytvattnet. De ämnen som verket inte renar fullständigt följer med avloppsvattnet ut i recipient såsom läkemedelsrester, metaller mm.

Dagvatten

Dagvatten är det vatten som rinner av från tak, gator, vägar och andra hårdgjorda ytor. Dagvatten som rinner direkt ut i vattendrag kan utgöra en risk för vattentäkten. Föroreningsgraden i dagvattnet varierar beroende vilken typ av ytor som avvattnas och hur avledningen sker. Dagvatten från bebyggda områden kan innehålla höga halter av tungmetaller, petroleumprodukter mm.

Inom kommunalt verksamhetsområde har huvudmannen ansvar för dagvattenhanteringen. Övriga områden har vägföreningar, diktningföretag, samhällsförening m.fl. ansvar för att ordna densamma utmed vägar och grönområden. Inom tomt är det fastighetsägaren som ansvarar för dagvattenhanteringen.

Tankar med petroleumprodukter

Stora volymer petroleumprodukter hanteras bl.a. vid uppvärmning av bostäder eller av företag. Ett väsentligt riskmoment med petroleumprodukter är transporter och påfyllning.

Fordonstvätt

Fordonstvätt på ytor som inte är anordnad för detta, t.ex. gator och garageuppfarter med direkt avrinning till dagvattensystemet, är frekvent förekommande inom bebyggda områden. Tvätt med eller utan avfettningsmedel kan medföra att tungmetaller och andra skadliga ämnen tillförs ytvattnet via dagvattennätet.

Släckvatten

Släckvatten från bränder kan förorena ytvattnet och är en generell riskkälla inom alla bebyggda områden. Släckvatten från verksamheter med hantering av kemikalier eller andra förorenande ämnen eller produkter kan medföra en mer allvarlig förorening av ytvattnet än släckvatten från till exempel bostäder.

Hemkemikalier

Bekämpningsmedel och övriga hushållskemikalier hanteras generellt inom bebyggda områden. Även fasadvätt kan utgöra en risk för vattentäkten.

Idrottsanläggningar

En idrottsplats med en gräsplan finns i anslutning till Äspered (se Bilaga 1). För fotbollsplaner är det främst hantering av bekämpningsmedel och växtnäringsämnen som utgör en risk för vattenförorening.

5.4.8 Materialtäkter och markarbeten

Det finns inga pågående tillståndsgivna materialtäkter inom Tolkens avrinningsområde. Husbehovstäkter kan förekomma.

Stora markarbeten i anslutning till Tolken eller sjöns tillrinnande vattendrag utgör främst en risk genom att markföroreningar kan frigöras och spridas till ytvattnet. Större schaktningsarbeten kan även medföra grumling av ytvatten.

5.4.9 Miljöfarlig verksamhet

Risker förknippade med miljöfarlig verksamhet och industriområden är att miljöfarliga ämnen ska spridas till Tolken genom kontinuerlig dagvattenavrinning, genom spill och läckage, genom olyckor och haverier eller genom släckvatten vid brand. Det finns många olika scenarier att beakta. Konsekvenserna av en industriolycka kan bli mycket stora. De riskkällor som beaktas i riskberäkningen är:

- Utsläpp av miljöfarliga ämnen vid industriolycka.
- Släckvatten från brand.
- Kontinuerlig dagvattenavrinning från industrier och industriområden.

Miljöfarlig verksamhet delas in enligt nedan. Information om A och B-verksamheter har inhämtats från länsstyrelsens webb-databas. Information om C-verksamheter kommer från berörda kommuner.

För **A-verksamheter** söks tillstånd hos miljödomstolen. Inom avrinningsområdet finns inga A-verksamheter.

För **B-verksamheter** söks tillstånd hos länsstyrelsen. Inom avrinningsområdet finns inga B-verksamheter.

C-verksamheter anmäls till kommunen.

22(35)

RAPPORT
2022-09-07
KONCEPT

Inom den del av tillrinningsområdet som ligger inom Borås kommun finns inga miljöfarliga C-verksamheter. Inom Ulricehamns kommun finns en plastindustri samt en bensinstation, båda belägna vid Tolkabo, norr om Tolken (se Bilaga 1).

U-verksamheter är vanligtvis varken tillstånds- eller anmälningspliktiga (undantag för avloppsanläggningar). Exempel på U-verksamheter är byggföretag och små verkstäder. U-verksamheter förekommer inom både Borås och Ulricehamns kommuner.

5.4.10 Övriga riskkällor

Förorenad mark

Enligt GIS-data från länsstyrelserna finns 8 identifierade, potentiellt förorenade områden inom Tolkens avrinningsområde (se Bilaga 1). Av dessa är endast två områden riskklassade och båda ligger i anslutning till Åspered. De utgörs av drivmedelshantering med bilvårdsanläggning samt åkeri.

De förorenade områden som inte är riskklassade utgörs av avloppsreningsverk, verkstadsindustri samt drivmedelshantering.

5.4.11 Risker som kan påverka kapacitet

Tolkens kapacitet att tillgodose behovet som vattentäkt kan främst påverkas vid längre perioder av låg tillrinning till sjön. Prognoser över framtida klimatförändringar visar att sådana perioder kan uppkomma oftare under sommarhalvåret fram till år 2100. I det pågående arbetet med att söka tillstånd för vattenuttag från Tolken föreslås en ändrad reglering som motverkar att låga nivåer uppkommer i Tolken. Detta minskar risken för kapacitetsbrist med avseende på råvattenuttag från sjön.

5.5 Analys av riskernas allvarlighetsgrad

5.5.1 Karakterisering av riskkällor

Resultatet av den genomförda riskidentifieringen visar vilka riskkällor som finns inom Tolkens avrinningsområde. De riskkällor som berör Tolken och dess tillflöden är av varierande karaktär och riskbilden blir därför splittrad. För att tydliggöra bakgrunden till riskberäkningen kan riskkällor karakteriseras utifrån vilken händelse som innebär risk, vilken ämnestyp som utgör risk och vilken varaktighet och utbredning riskkällan har, se Figur 7. Detta sammantaget skapar en bild av vilken sorts risk som beräknas i analysen.

Oönskad händelse	<ul style="list-style-type: none"> • Normal funktion/hantering • Bristande funktion/hantering • Olycka
Ämnestyp	<ul style="list-style-type: none"> • Kemisk • Mikrobiell • Fysisk
Varaktighet och utbredning	<ul style="list-style-type: none"> • Punktvis/diffus • Tillfällig/kontinuerlig

Figur 7: Varje riskkälla som identifierats kategoriseras i analysen så det framgår vid vilken oönskad händelse, vilken ämnestyp och vilken varaktighet och utbredning som påverkar riskberäkningen.

Riskällorna brukar karakteriseras till varaktighet och utbredning med begreppen tillfälliga - kontinuerliga samt punktvisa - diffusa. Hur de identifierade riskkällorna delas in med avseende på varaktighet och utbredning redovisas i Figur 8.

	Punktvisa	Diffusa
Tillfälliga	<ul style="list-style-type: none"> • Bebyggelse, tankar med petroleum • Uppställning av tankbilar m.m. • Släckvatten, bebyggelse • Jordbruk, bränsletankar • Skogsbrand • Olyckor med farligt gods på väg • Olyckor båttrafik • Stora markarbeten • Muddring • Förorenad mark, spridning vid sanering 	<ul style="list-style-type: none"> • Fordonstvätt • Bebyggelse, hemkemikalier • Naturgödsel • Handelsgödsel • Strandbete • Kemiska bekämpningsmedel • Klimatförändringar - översvämning och höga flöden • Klimatförändringar – långa perioder med låga flöden (torka)
Kontinuerliga	<ul style="list-style-type: none"> • Avloppsreningsverk, drift • Idrottsanläggningar • Förorenad mark, kontinuerligt läckage 	<ul style="list-style-type: none"> • Enskilda avlopp • Avverkning av skog • Dagvatten från bebyggda områden • Vägdagvatten • Kontinuerliga utsläpp från båtmotorer

Figur 8: Karakterisering av riskkällor i punktvisa – diffusa samt tillfälliga – kontinuerliga.

5.5.2 Bedömningsmodell

De riskkällor som identifierats är många till antalet och av olika karaktär. Riskbedömningen fordrar därför ett systematiskt angreppssätt. För att möjliggöra en vidare användning av riskidentifieringens resultat genomförs en bedömning av risken för varje riskkälla.

Den metod som används här för att beräkna risken resulterar i en ranking av risker. Syftet är att sortera riskkällorna i olika klasser som kräver fördjupade analyser alternativt olika typer av riskreducerande åtgärder.

Risken (R) beskrivs som en sammanvägning av sannolikheten (S) för att en riskkälla ska påverka Tolken som råvattentäkt negativt och konsekvenserna (K) denna påverkan medför. Sannolikhet och konsekvens bedöms var för sig och är principiellt oberoende parametrar. Skalorna för sannolikhet och konsekvens är indelad i fyra klasser och sammanvägningen av sannolikhets- och konsekvensklassen beskriver risken. Det är viktigt att poängtera att de riskklasser som presenteras inte tar hänsyn till vad som anses vara en acceptabel respektive oacceptabel risk.

För att riskbedömningens resultat ska vara transparent och användbart är det viktigt att tydligt redovisa vilka kriterier som används för att bedöma sannolikhet och konsekvens. Modellens detaljeringsgrad är måttlig eftersom den bedömda sannolikheten respektive konsekvensen delas in i fyra klasser, som sedan ger den sammanvägda riskklassen.

5.5.3 Bedömning av sannolikhet

Sannolikheten speglar hur ofta en oönskad händelse bedöms kunna inträffa och tar hänsyn till att föroreningen måste nå råvattenuttaget för att utgöra en fara. Sannolikhetsklassningen avser därför sannolikheten att en förorening når 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 tabellen nedan.

Tabell 3 Kriterier för bedömning av sannolikhet

Sannolikhet	Kriterier
S1: Liten sannolikhet	Händelsen bedöms inträffa mer sällan än en gång på 50 år.
S2: Medelstor sannolikhet	Händelsen bedöms kunna inträffa inom de närmaste 10-50 åren.
S3: Stor sannolikhet	Händelsen bedöms kunna inträffa de närmaste 1-10 åren.
S4: Mycket stor sannolikhet	Händelsen bedöms inträffa en gång per år eller oftare.

I den riskbedömning som finns i *bilaga 2* redovisas sannolikheten för respektive riskkälla som någon av ovanstående *S-klass (S1-S4)*. För att tydliggöra vilken typ av oönskad händelse som bedöms för respektive riskkälla redovisas om det handlar om normala förhållanden, en brist som uppstår eller om det är en olycksartad händelse.

5.5.4 Bedömning av konsekvens

Konsekvenserna är indelade i fyra allvarlighetsnivåer, vilka redovisas i tabellen nedan. De kriterier som används utgår ifrån vilken konsekvens som uppstår för vattenförsörjningen förutsatt att en påverkan når vattenintaget. Konsekvensbedömningen utgår från att en

oönskad händelse verkligen har inträffat. Osäkerheter kring konsekvenserna av en händelse hanteras på följande sätt⁹:

- 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.

Konsekvensen redovisas som *K-klass (K1-K4)* i *bilaga 1* och är en tolkning av Livsmedelverkets befintliga nivåer för konsekvensklassning, beskrivna i Livsmedelsverkets handbok ”*Risk- och sårbarhetsanalys för dricksvattenförsörjning*”.

Tabell 4 Kriterier för bedömning av konsekvens

Konsekvens	Kriterier
K1: Liten konsekvens	Obetydlig påverkan på råvattenkvaliteten.
K2: Medelstor konsekvens	Tillfällig försämring av råvattenkvaliteten som innebär tillfälliga störningar i leveranssäkerhet.
K3: Stor konsekvens	Försämrad råvattenkvalitet som orsakar långvarig driftstörning som kan påverka mängden levererat vatten.
K4: Mycket stor konsekvens	Försämrad råvattenkvalitet som medför permanent avstängning av råvattenintag eller avstängning på obestämd tid.

5.5.5 Sammanvägning av risknivå

När sannolikhet och konsekvens för en oönskad händelse har bedömts kan den placeras in i den riskmatris som redovisas nedan och tilldelas på detta vis en ”riskklass”. Risken är indelad i tre olika klasser där riskklass 1 är den lägsta riskklassen och riskklass 3 är den högsta riskklassen. En riskkälla med riskklass 1 kan fortfarande utgöra en risk, det vill säga 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 (riskinventeringen och riskbedömningen) har i detta sammanhang, det vill säga att beskriva risker för Tolken som råvattentäkt.

⁹ Risk- och sårbarhetsanalys för dricksvattenförsörjning. Livsmedelsverket 2007.

Tabell 5 Riskbedömningsmatris

Sannolikhet	Konsekvens			
	K1 liten	K2 medelstor	K3 stor	K4 mycket stor
S4 – mycket stor	Riskklass 1	Riskklass 2	Riskklass 3	Riskklass 3
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

5.5.6 Resultat

Resultatet av riskanalysen (identifiering och bedömning av risknivå) redovisas i *bilaga 2*. Resultatet är av översiktlig karaktär och ger snarare en anvisning av rangordningen och storleken på de identifierade riskkällorna, än en definitiv och en säker särskiljande rangordning.

För att avgöra vilken risknivå som enskilda verksamheter, så kallade riskobjekt, utgör för vattentäkten och vilka speciella åtgärder som kan anses motiverade vid dessa riskobjekt i syfte att öka skyddet för Tolken som råvattentäkt krävs mer detaljerade riskanalyser, vilket inte ingår i detta arbete.

Den riskkälla som utifrån riskanalysen utgör störst risk (Riskklass 3) för råvattenintagen är olämplig spridning av bekämpningsmedel på jordbruksmark, dvs. sådan spridning som orsakar läckage till Tolken. Även övrig hantering av bekämpningsmedel utgör en risk om det sker på ytor nära Tolken eller tillrinnande vattendrag.

I övrigt utgörs de största riskerna av:

- Olyckor med farligt gods och tunga transporter
- Uppställning av tankbilar, tankbilssläp etc.
- Kontinuerliga utsläpp från båtmotorer med ofullständig förbränning
- Bristfälliga enskilda avloppsanläggningar
- Spill vid hantering av kemiska bekämpningsmedel
- Spridning av slam i anslutning till vattendrag
- Mobila tankar med petroleumprodukter
- Släckvatten från bebyggelse

6 Riskreducerande åtgärder och motiv till skyddsföreskrifter

6.1 Översiktlig beskrivning av riskreducerande åtgärder

Vattenskyddsarbete omfattar en rad olika riskreducerande åtgärder där fastställande av vattenskyddsområde med tillhörande skyddsföreskrifter är en åtgärd av flera åtgärder som kan behöva genomföras för att reducera risken, se *Bilaga 3*.

Utöver vattenskyddsområde med föreskrifter finns ett antal åtgärder som kan genomföras för att reducera riskerna inom vattenskyddsområdet. Nedan följer en kort beskrivning av andra åtgärder.

- Detaljerade riskanalyser – syftar till att specifikt se över behovet av riskreducerande åtgärder. En detaljerad riskanalys kan t.ex. genomföras för en specifik verksamhet eller en vägsträcka i nära anslutning till vattentäkter.
- Beredskap och beredskapsplanering – syftar till att minska konsekvensen av en oönskad händelse. Genom god beredskap vet räddningstjänst och andra aktörer hur de ska agera vid en olyckshändelse med avseende på risk för förorening av råvattnet.
- Hänsyn vid fysisk planering – styr bort oönskade verksamheter, hänsyn till känsliga områden. Det är viktigt att beakta vattentäkten och dess tillrinningsområde i översiktsplaner och detaljplaner.
- Tillsyn – kontrollera efterlevnaden av lagar och regler. En aktiv tillsyn av verksamheter och t.ex. av enskilda avlopp är viktigt för att minska risken för att vattentäkten påverkas.
- Fysisk åtgärd – förebyggande åtgärder som minskar sannolikheten för föroreningsutsläpp eller konsekvensen av ett utsläpp. Exempel på sådana åtgärder är täta diken längs vägar eller dagvattendammar med oljeavskiljare.
- Information – Långsiktigt informationsarbete där medvetenheten om skyddsbehovet för vattentäkterna är mycket viktig.

6.2 Riskreducering genom skyddsföreskrifter

I Tabell 6 redovisas riskbedömning för de riskkällor som kan reduceras genom skyddsföreskrifter tillsammans med förslag på vilka risker som bör hanteras genom skyddsföreskrifter samt bedömning av avsedd effekt. Detta som ett motiv till skyddsföreskrifterna i *Bilaga 5*.

Tabell 6: Riskkällor som kan hanteras genom skyddsföreskrifter redovisas tillsammans med förslag på skyddsföreskrifter och bedömd avsedd effekt av dessa.

Riskkälla	Riskbedömning	Skyddsföreskrift	Avsedd effekt
Uppställning av tankbilar, tanksläp etc.	Uppställning av fordon och släp med stora drivmedelstankar utgör en risk om detta sker på ytor med direkt avrinning mot vattendrag eller diken och vidare till Tolken	Uppställning av fordon/släp bör regleras genom t.ex. begränsning i tid och/eller krav på sekundärt skydd.	Minskar sannolikheten för att ett utsläpp ska ske alt. konsekvensen av spill eller läckage.
Sjötrafik, kontinuerliga utsläpp	Äldre tvåtaktsmotorer släpper ut 20-30 % av bränslet och i princip all olja oförbränt i vattnet.	Restriktioner mot användande av motorer som släpper ut oförbränt bränsle.	Minskar risk för diffusa utsläpp av petroleum direkt i Tolken.
Hantering av växtnäringsämnen	Andelen jordbruksmark är 12 % i avrinningsområdet. Det är främst spridning av slam från reningsverk som bedöms utgöra en risk då slam kan innehålla ämnen som inte reduceras i reningsverket.	Restriktioner angående yrkesmässig spridning av slam från reningsverk.	Minskad sannolikhet för spridning av mikrobiella föroreningar och andra ämnen som finns avloppsvatten till Tolken.
Hantering av kemiska bekämpningsmedel	Spridning av bekämpningsmedel i nära anslutning till vattendrag, i samband med tillfällen med häftig nederbörd, speciellt utanför växtsäsong bedöms vara en stor risk. Även om bekämpningsmedel inte har påvisats i Tolkens vatten är det viktigt att minska denna risk.	Reglering av yrkesmässig spridning samt övrig hantering av bekämpningsmedel i områden nära Tolken och tillrinnande vattendrag.	Minskad risk för läckage av bekämpningsmedel till Tolken.
Mobila tankar med petroleum	Ovarsam placering av mobila tankar, nära dike eller vattendrag, kan medföra en risk för petroleumförorening av ytvatten.	Tillstånd för att hantera större volymer. Krav på sekundärt skydd vid uppställning och tankning.	Minska sannolikheten för utsläpp och mängd som kan släppas ut.

Riskkälla	Riskbedömning	Skyddsföreskrift	Avsedd effekt
Strandbete	Andelen betesmark i anslutning till vattendrag är liten.	Ingen skyddsföreskrift föreslås.	
Avverkning skog	Ca 61 % av avrinningsområdet utgörs av skogsmark. Vid avverkning ökar avrinningen och därmed risk för spridning av näringsämnen, partiklar mm. Områden nära vattendrag är mest sårbara.	All avverkning > 0,5 ha ska alltid anmälas till Skogsstyrelsen. Ingen skyddsföreskrift föreslås.	
Timmerupplag	Bedöms som låg risk.	Ingen skyddsföreskrift föreslås.	
Enskilda avlopp	Det finns enskilda avloppsanläggningar utspridda i avrinningsområdet, vilket medför en diffus belastning. E-coli påträffas i råvattnet.	Det råder alltid tillståndsplikt för nya avloppsanläggningar med ansluten vattentoalett. För övriga anläggningar krävs anmälan eller tillstånd. Även ändring av befintlig anläggning kräver tillstånd. Det behövs därför Ingen specifik föreskrift.	
Fordonstvätt	Fordonstvätt hemma innebär att tungmetaller och andra skadliga ämnen tillförs ytvattnet direkt eller via dagvattennätet.	Förbud mot fordonstvätt annat än i anläggningar avsedda för detta.	Minskar risken för diffus spridning av tungmetaller, PAH mm till Tolken
Hantering av hemkemikalier	Området är relativt glest befolkad och risken vid privat hantering av t.ex. bekämpningsmedel bedöms vara liten.	Ingen skyddsföreskrift föreslås.	

Riskkälla	Riskbedömning	Skyddsföreskrift	Avsedd effekt
Idrottsanläggningar	Ovarsam spridning av näringsämnen och bekämpningsmedel kan nå vattendrag.	Restriktioner mot spridning av bekämpningsmedel och växtnäringsämnen.	Minskad risk för näringsämnen och bekämpningsmedel i Tolken.
Markarbeten	Stora markarbeten kan utgöra en risk genom spridning av markföroreningar och grumling. Risken bedöms som liten.	Ingen skyddsföreskrift föreslås.	

Eftersom vattenskyddsområdet ska vara framåtsyftande är det även viktigt att föreskriva om vissa riskkällor som inte har inventerats inom Tolkens avrinningsområde, men som kan förekomma eller riskerar att förekomma i framtiden. Detta för att förhindra etablering av verksamheter eller olämplig markanvändning inom sårbara områden. Övriga risker som behöver hanteras genom skyddsföreskrifter redovisas i Tabell 7.

Tabell 7: Övriga risker som behöver hanteras genom skyddsföreskrifter.

Riskkälla	Riskbedömning	Skyddsföreskrift
Avfallsupplag	Upplag av avfall kan utgöra en risk genom att föroreningar sprids via lakvatten till grund- och ytvatten. Det är därför viktigt att hindra all etablering av avfallsupplag inom vattenskyddsområdet.	Förbud mot lagring och deponering av avfall.
Utfyllnad med förorenade massor	I anläggningsmanhang används fyllnadsmassor av olika ursprung. Det är viktigt att inte förorenade massor tillförs vattenskyddsområdet.	Förbud mot utfyllnad med förorenade massor eller massor med okänt föroreningsinnehåll.

7 Utformning av vattenskyddsområde

7.1 Metodik

Ett vattenskyddsområde har avgränsats med hänsyn till de hydrologiska förutsättningarna, områdets sårbarhet samt riskbilden i Tolken avrinningsområde. Enligt Havs och vattenmyndighetens anvisningar bör det alltid övervägas om vattenskyddsområdet kan uppnå sitt syfte med endast en skyddszon¹⁰.

För Tolken föreslås ett vattenskyddsområde med en skyddszon.

7.1.1 Avgränsning i och kring Tolken

Tolken är en långsträckt sjö som är ca 10 km från den sydligaste punkten till utloppet i den norra delen. Från den planerade intagspunkten är det ca 6 km till sjöns utlopp. Hur ett utsläpp av föroreningar sprider sig i sjön beror på genomströmningen i sjön, den vindgenererade ytvattenströmmen som är beroende av vindriktning samt på sjöns skiktning som är beroende av temperatur och växlar med årstid.

Med avseende på att Tolken är en relativt liten sjö och rinntiden i sjön är ca 18 timmar är det motiverat att omfatta hela sjön i vattenskyddsområdet.

Det är främst verksamheter och markanvändning i nära anslutning till Tolken eller dess tillrinnande vattendrag som riskerar att påverka sjön negativt. En strandzon om 100 meter runt Tolken har därför inkluderats i vattenskyddsområdet. Detta för att skydda sjön i ett långsiktigt perspektiv.

7.1.2 Avgränsning för tillrinnande vattendrag

Det är främst verksamheter och markanvändning i nära anslutning till Tolken eller dess tillrinnande vattendrag som riskerar att påverka sjön negativt. Med avseende på detta föreslås att stora delar av tillrinnande vattendrag omfattas av vattenskyddsområdet med undantag för några vattendrag i sjöns norra del, nära Tolken utlopp. Kring de vattendrag och delar av vattendrag som inkluderas i vattenskyddsområdet avgränsas en strandzon om 50 meter på vardera sida om vattendraget.

I kartunderlaget finns ett antal korta vattendrag som inte hänger samman med vattendrag som mynnar i Tolken. Dessa har inte inkluderats i skyddszonen.

7.1.3 Sårbarhet

Sårbarheten inom de områden med jordbruksmark som finns väster om Tolken är låg vilket medför att det inte bedöms vara motiverat att göra en bredare strandzon än 50 meter från tillrinnande vattendrag inom detta område.

¹⁰ Vägledning om inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden. Havs och vattenmyndigheten, Rapport 2021:4.

Inom områden med hög sårbarhet (berg i dagen) utgörs markanvändningen av skogsmark och risknivån bedöms vara låg. Det är därför inte motiverat att utöka strandzonen inom dessa områden.

7.1.4 Riskbaserad avgränsning

Inom stora delar av avrinningsområdet bedöms det inte finnas några verksamheter som riskerar att påverka vattenkvaliteten i sjön. Med avseende på detta omfattas inte hela de tillrinnande vattendragen av vattenskyddsområdet, utan endas delar av vattendrag närmast uppströms Tolken.

Vattenskyddsområdet utökas så att det omfattar områden med tätare bebyggelse, både befintliga områden och planerade områden. Bebyggelse kan medföra en risk med avseende på dagvattenhantering, hantering av petroleumprodukter och andra miljöfarliga ämnen mm. Följande områden ingår i vattenskyddsområdet.

- Äspered – Den enda tätorten inom Tolkens avrinningsområde. I området finns hårdgjorda ytor med dagvattenhantering.
- Sundholmen (Lerbäck och Nabbaviksvägen) vid sydöstra delen av Tolken inom Borås kommun. I området finns idag 64 hus varav 34 är permanentboende. Högt bebyggelsetryck.
- Vings Sjögården är ett LIS-område vid norra delen av Tolken inom Ulricehamns kommun med befintlig fritidsbebyggelse. Ny bebyggelse i form av småhus, 40-50 rymms i området. Detaljplanering krävs. Exploatering förutsätter gemensam VA-lösning.
- Vings-Torp är ett LIS-område för nyexploatering vid den norra delen av Tolken inom Ulricehamns kommun. Området beräknas rymma ca 80 småhus. Exploatering förutsätter gemensam VA-lösning.
- Mastunga är ett LIS-område vid den norra delen av Tolken inom Ulricehamns kommun. Området är ett befintligt fritidshusområde med enskilda VA-anläggningar. Området rymmer ytterligare 5-10 småhus. En gemensamhetsanläggning för VA föreslås. Denna förutsätter plankrav.

7.1.5 Anpassning till fastighetsgränser mm

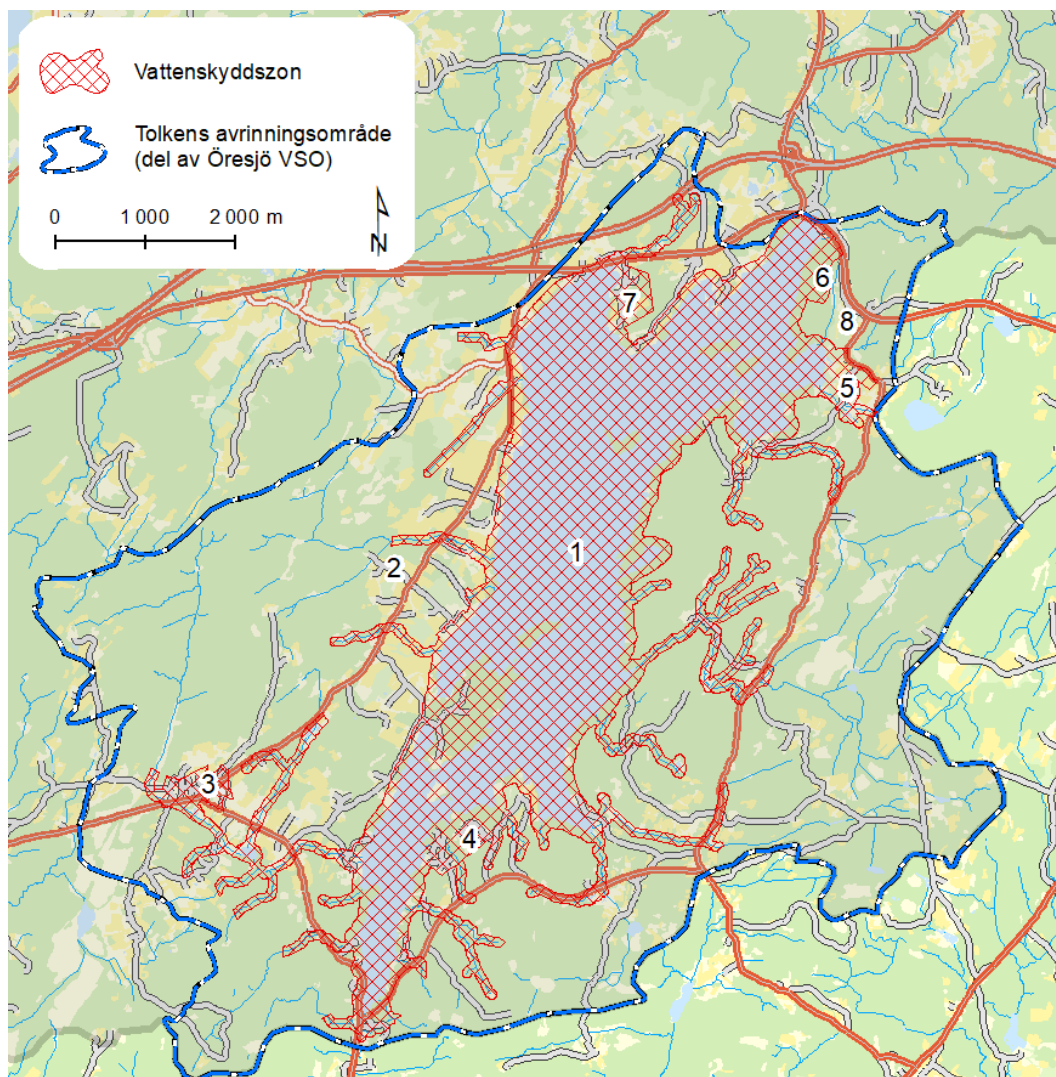
Där det är möjligt har avgränsningen anpassats till fastighetsgränser eller andra tydliga gränser för att göra vattenskyddsområdet mera praktiskt att hantera. Inom stora delar av området är dock detta inte möjligt eftersom det skulle innebära en orimlig avgränsning där stora ytor skulle inkluderas i vattenskyddsområdet utan motiv avseende risk, sårbarhet osv.

7.2 Vattenskyddsområdets utbredning med motiv till avgränsning

Vattenskyddsområdet för Tolken har avgränsats enligt den metodik som redovisas ovan. Vattenskyddsområdet föreslås ha den utbredning som redovisas i Figur 9 och i Bilaga 4.

Tolkens vattenskyddsområde ligger inom det befintliga vattenskyddsområdet för Öresjö vattentäkt.

Det bedöms som möjligt att uppnå syftet med vattenskyddsområdet genom att endast avgränsa en skyddszon. Detta eftersom det främst är riskkällor i och i anslutning till Tolken och dess tillrinnande vattendrag som utgör en risk för vattentäkten. Inom övriga delar av avrinningsområdet är också risknivån låg.



Figur 9: Utbredning av Tolken vattenskyddsområde med platsspecifika motiv för avgränsningen. Tolkens vattenskyddsområde ligger inom befintligt vattenskyddsområde för Öresjö (gråskuggat).

1. Vattenskyddsområdet omfattar hela Tolkens yta med en strandzon på 100 meter runt sjön. Sjön har en relativt liten utbredning vilket är ett motiv till att omfatta hela sjö. En förorening kan, med vindgenererad ström, snabbt sprida sig över ytan.

2. Tillrinnande vattendrag (med några undantag) inklusive en strandzon på 50 meter kring dessa omfattas av vattenskyddsområdet. Eftersom rådande markanvändning medför att risknivån är mycket låg i de övre delarna av avrinningsområdet omfattas inte hela vattendragen av vattenskyddsområdet. Avgränsningen har genomförts så att de större vägarna, bebyggelse samt jordbruksmark i anslutning till vattendragen omfattas av vattenskyddsområdet.
3. Tätorten Äspered omfattas av vattenskyddsområdet. I Äspered finns hårdgjorda ytor med dagvattenavrinning till vattendrag och vidare till Tolken. Det är viktigt att beakta vattentäkten Tolken vid planering och exploatering inom Äspered.
- 4-7 De LIS-områden som finns utmed Tolkens stränder har omfattats av vattenskyddsområdet. Inom dessa områden planeras ny bebyggelse, vilket kan påverka riskbilden till Tolken. Det är viktigt att beakta vattentäkten Tolken vid vidare planering av dessa områden.
8. De vattendrag som mynnar nära Tolkens utlopp omfattas inte av vattenskyddsområdet eftersom vatten från dessa områden bedöms strömma mot utloppet och risknivån är låg.

Sweco Sverige AB
Vattenresurser, Göteborg

Helen Eklund

Nils Kellgren

Anna Kölberg
Kvalitetsgranskning