

Rinntider i Mölndalsåns ytvattensystem inom Rådasjöns avrinningsområde

Definition rinntid

Med begreppet rinntid avses här den tid som det förväntas ta för en eventuell förorening att transporteras genom sjöar och vattendrag fram till råvattenintaget i Rådasjön.

Metodik och syfte

Alla beräkningar av rinntider i ytvattensystemet är gjorda utifrån Naturvårdsverkets handbok 2010:5 om vattenskyddsområde. Syftet med beräkningarna har varit att de ska tjäna som stöd för avgränsning av de olika skyddszonerna inom föreslaget vattenskyddsområde.

Flödessituationen, d.v.s. vattenföringen och dess variation under året, i ett vattendrag bestäms till stor del av klimatet samt storleken och karaktären på vattendragets avrinningsområde. Inom avrinningsområdet spelar geologi, geomorfologi och markanvändning stor roll för avrinningsmönstret till ytvattendrag respektive grundvattnet. Även sjöar som vattendraget eventuellt rinner igenom har stor betydelse för flödesvariationen, genom en dämpande effekt. Vattendragets barriärförmåga ökar således vid förekomsten av mellanliggande sjöar. Utöver en fördröjande effekt på eventuella föroreningar verkar sjöar även utspädande.

Ett flertal faktorer måste vägas in vid bedömning av rinntider i ett ytvattensystem. Det är exempelvis stor skillnad mellan rinntiden längs ett vattendrag och rinntiden genom en sjö. Olika delar av avrinningsområdet måste därför behandlas på olika sätt och rinntiderna för olika delsträckor måste summeras för att bestämma den totala rinntiden till råvattenintaget.

Som underlag för bestämningen av skyddszonerna behövs enligt handboken uppskattningar som gäller när de mest besvärliga förhållandena kombineras. För vattendragssträckor innebär det att rinntiderna ska bestämmas för en högflödessituation, medan för sjöar är förhållanden som gäller vid den mest ogynnsamma vindriktningen aktuella vid beräkningarna.

Beräkning av rinntid genom sjöar

Vattentransporten och cirkulationen i en sjö beror på tillrinningen och dess storlek i förhållande till sjön, sjöns form och djup, eventuell skiktning och vindförhållanden. För stora sjöar är vindhastighet och vindriktning de dominerande faktorer som påverkar transporten mest.

Enligt handboken kan oljeföroreningar som kan transporteras som oljefilm på vattenytan antas spridas med ca 3 % av vindhastigheten. Om man antar att det sker en omblandning av föroreningen i det övre 1-metersskiktet kan spridning istället antas ske med ca 1,5 % av vindhastigheten. Detta antagande bör enligt handboken vara dimensionerande för avgränsningen av zonerna. Antagandet gäller teoretiskt för mycket stora och djupa sjöar, men i praktiken kan detta riktvärde ofta användas även för andra sjöar, vilket det gjorts i det aktuella fallet. Som underlag för vindhastighet bör vindar med en återkomsttid på 10 år användas i de fall sådan statistik finns. Vinddata, för vindhastigheter med 10 års återkomsttid, har tagits ifrån SMHI:s station 72420 - Landvetter Flygplats för de aktuella beräkningarna.

Beräkning av rinntid i vattendrag

Strömnings- eller transporthastigheten i ett vattendrag beror av flödessituationen, terrängens lutning, vattendragets bottenbeskaffenhet och tvärsnittsarea. Då vattendragets lutning är den dominerande faktorn för vattenhastigheten, samt då värden för lutningen lätt går att få fram, utnyttjas lutningen ofta för uppskattning av vattnets transporthastighet. För beräkning har Naturvårdsverkets schablonvärden för transporthastighet i olika typer av vattendrag i olika terrängförhållanden enligt Tabell 1 nedan utnyttjats för vidare interpolering av transporthastigheter

vid olika gradienter. Gradienter längs olika delsträckor har därefter tagits fram för Mölndalsån samt utvalda biflöden med hjälp av Lantmäteriets höjddata. Transporthastigheterna representerar extrema höglödessituationer.

Tabell 1: Transporthastigheter i medeltal över en vattendragssträcka (NV 2010:5)

Lutning [m/km]	Dike [m/s]	Bäck [m/s]	Å [m/s]
1	0,4 <i>ca 1,4 km/h</i>	0,6 <i>ca 2,2 km/h</i>	0,8 <i>ca 2,9 km/h</i>
5	0,7 <i>ca 2,5 km/h</i>	1,1 <i>ca 4 km/h</i>	1,6 <i>ca 5,8 km/h</i>
10	0,9 <i>ca 3,2 km/h</i>	1,5 <i>ca 5,4 km/h</i>	2,1 <i>ca 7,6 km/h</i>

Resultat

Rinntidsberäkningar har beräknats enligt ovanstående metodik i vattendrag vid höglödessituationer och i sjöar vid ogynnsamma vindförhållanden. Gränserna i ytvattensystemet för vattendrag med rinntider beräknade till 6, 12 och 24 timmar fram till råvattenintaget i Rådasjön framgår av karta i Bilaga 4c.

Det kan konstateras att mycket korta rinntider ofta erhålls i mindre biflöden som tillrinner från omgivande höjdområden då strömningstiden i ytvattendrag huvudsakligen beror på vattendragets lutning/gradient.

Avseende rinntider genom sjöarna så är det i praktiken inte så troligt att de mest ogynnsamma förhållandena råder i samtliga sjöar inom ytvattensystemet samtidigt, det vill säga att det blåser åt olika håll i olika delar inom området. Rinntiderna ska enligt handbok emellertid beräknas vid de mest ogynnsamma förhållandena och såldes oberoende av riktning.

Beräkningarna tar inte heller hänsyn till att ytvattensystemet i praktiken är reglerat, vilket sannolikt innebär att de kan anses vara konservativt beräknade i Mölndalsåns huvudfåra vid situationer med påtaglig dämning.