



Översilningsområde i delvis öppen våtmark. Vegetationen består främst av mossor i bottenlag och gräs och halvgräs i fältskiktet.

FOTO: ELISABET ANDERSSON

Dimensionering av översilningsområden

För att erhålla bästa möjliga funktion, bör översilningsområdet ha en tät vegetation bestående av gräs, ris och mossor, vilket sänker vattenhastigheten och fångar upp partiklar. Spår eller kanaler genom området ska inte finnas eller uppstå. Marklutningen inom översilningsområdet bör vara under 10 grader så att vattenhastigheten hålls låg och turbulens inte uppstår vid höga vattenflöden. I de fall placeringen av översilningsområdet inte kan göras så att dessa kriterier uppnås eller kan skapas, bör skattad längd dubblas.

Tabell 1. Rekommendationer för dimensionering av översilningsområden.

*Av länsstyrelserna utpekade värdefulla vattendrag och sjöar.

Vad finns nedströms dikessystemet?	Dominerande kornstorlek/jordart längs dikessystemet	Översilningsområdets längd (Dubbla längden om översilningsområdets lutning >10°)		
		20-50 m.	50-100 m.	>100 m.
Vattendrag eller sjö	Sand	x		
	Grovsilt (finsand mo)		x	
	Fin silt			x
	Torv			x
Värdefullt vattendrag eller sjö*	Sand		x	
	Grovsilt (finsand mo)			x
	Fin silt			x
	Torv			x
Ytvattentäkt, zon 1-2	Sand		x	x
	Grovsilt (finsand mo)			x
	Fin silt			x
Ytvattentäkt, zon 2-3	Torv			x
	Sand		x	
	Grovsilt (finsand mo)		x	
	Fin silt			x
	Torv			x

Förutsättningar och underlag

Ett översilningsområde anläggs för att bromsa upp vattnet och fånga upp partiklar och näring. Hur långt det behöver vara för att fylla sitt syfte beror på vilka förutsättningar som finns på platsen:

Marklutning i området styr vattnets flödeshastighet, både utanför och inom översilningsytan.

► **Slutsats:** ju större lutning desto längre översilningsområde.

Kornstorleken avgör hur långt jordpartiklar transporteras. Finkornigt material sedimenterar långsammare och kan därmed transporteras längre. En stor andel finsand och silt i avrinningsområdet ger ökad risk för erosion i diket och en hög tillförsel av partiklar till översilningsområdet. Förekomst av torvjordar medför ökad uttransport av humuspartiklar och vattenlösliga humusämnen, vilka sedimenterar mycket långsamt eller inte alls.

► **Slutsats:** Sedimentjordar, finjordsrika moräner eller torvjordar inom avrinningsområdet kräver större översilningsområden, till följd av högre risk för erosion utmed dikessystemet som kan leda till en ökad mängd partiklar i dikesvattnet.

Avrinningsområdets storlek och karaktär ger grundförutsättning för mängden vatten som kan tillföras översilningsområdet. Karaktären styrs av jordarter, klimat och biotoper/bestand som berörs och påverkar bland annat infiltration, vattnets uppehållstid och avrinningshastighet.

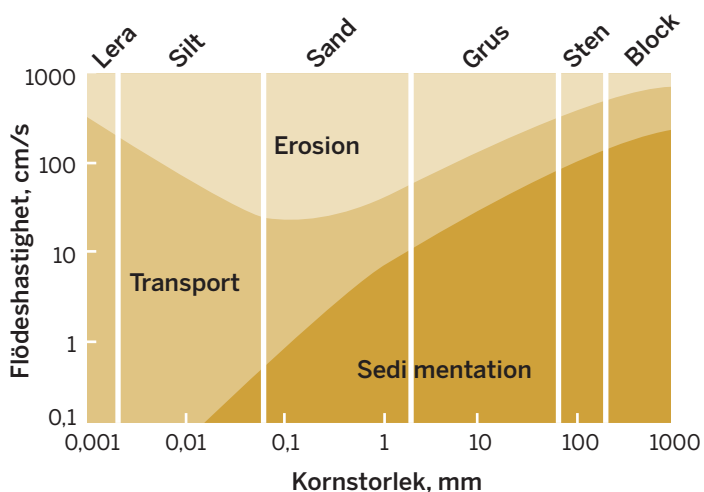
► **Slutsats:** Ju större avrinningsområde desto större översilningsområde behövs oftast.

Nederbördsförhållanden och temperatur

Underlag avseende nederbördsförhållanden ger potentiell vattentillförsel och skattning av högflödesepisoder. Temperaturen påverkar avdunstning från mark och vegetation, samt vegetationsperiodens längd. Faktorer som luftfuktighet och vindförhållande styr också avdunstning.

► **Slutsats:** Generellt skulle nederbördsrika områden kräva längre översilningsområden eftersom mängden avrinnande vatten kan vara högre där. Detta medför att man riskerar att underdimensionera för högflödesepisoder i områden där nederbördsmängderna generellt är lägre, samt under vegetationsperioden/hög temperatur. En dimensionering av översilningsområdet utifrån högflödesepisoder vore därför mer effektivt.

Beståndsålder inom avrinningsområdet inverkar på mängden avrinnande vatten från det avrinningsområde som översilningsområdet ska ta emot. Om man vid rens-



Figur 1. Diagrammet visar gränsen mellan erosion av botten-sediment och transport (övre) respektive gränsen mellan transport och sedimentation (nedre) vid olika flödeshastigheter på vattnet och för olika kornstorlekar. Baserat på Hjulströms diagram (Hjulström 1935).

ningen har en stor andel avverkningsmogen eller gallringsmogen skog inom avrinningsområdet bör man planera för högre flöden som kan uppstå efter avverkningsåtgärder.

► **Slutsats:** Kommande gallringar och slutavverkningar, inom det avrinningsområde som översilningsområdet dimensioneras för, bör vägas in. Om det är uppenbart att större områden, över 30 % av avrinningsområdet, kommer avverkas inom en 10-års period bör översilningsområdet göras större.



Slamgrop i slutet av ett vägdike vid en skogsbilväg. Bortom slamgropen vidtar ett översilningsområde på cirka 20 meter innan bäcken.

FOTO: ELISABET ANDERSSON



MÅLBILDER FÖR GOD MILJÖHÄNSYN

En tät mark- och buskvegetation bromsar vattenhastigheten, både i det dike som leder mot översilningsområdet och i själva översilningsområdet. Tät markvegetation skyddar även dikeskanter och översilningsområde från erosion, vilket minskar uttransporten av partiklar.

► **Slutsats:** Ju glesare vegetation desto längre översilningsområden behövs för att partiklar ska hinna sedimentera. I områden där mineraljord kan komma att exponeras, till följd av åtgärder som markberedning och stubbskörd eller om risken för körsador är hög, krävs längre översilningsområden.

De ovan beskrivna förutsättningarna, och slutsatserna för var och en av dem, kan sammanfattas i följande parametrar:

- Vattenhastighet i dikessystemet: styrs av lutning, kurvighet och vegetation.
- Vattenmängd: styrs av avrinningsområdets storlek och karaktär, nederbördsförhållande och klimat, beståndsåldrar.
- Eroderbart material – styrs av jordart, partikelstorlekar och vegetation.

Då syftet är att anlägga ett effektivt översilningsområde bör utgångspunkt för dimensionering av området vara vattenhastighet och eroderbart material. Därefter justeras områdets omfattning för att klara den partikeltransport som kan uppstå vid höglöden inom området (till exempel vid snösmältning, stor nederbörds mängd på kort tid).

Resultat av beräkningar

I tabell 1 visas hur lång tid det tar för en partikel att sedimentera 1 m. Hypotetiska värden för den sträcka som partikeln hinner transporteras vid olika vattenhastigheter under tiden för sedimentation anges också. Sambanden mellan partikelstorlek, sedimenteringstid

och transport har också använts i beräkningarna. Efter som översilningsområden ofta innebär grunda breda flöden har sedimenteringsdjupen 0,2 m respektive 0,1 m använts, vilket ger motsvarande kortare sedimenteringstider.

Grupp	Diameter, mm	Sedimenteringstid	Transport v=0,5 m/s	Transport v=0,1 m/s
Block	> 200			
Sten	20-200			
Grus	2-20	1 sek	0,5 m	0,01 m
Sand	0,2-2	10 sek	5 m	0,1 m
Mo	0,02-0,2	2 min	60 m	1,2 m
Mjåla	0,002-0,02	2 tim	3,6 km	72 m
Ler	0,0006-0,002	8 dygn	34,5 mil	6912 m
Finler, humus	< 0,0002	2 år, ev aldrig		

Tabell 2. Sedimenteringstider för olika kornstorlekar samt beräknad transportsträcka innan partikeln sedimenterat vid vattenhastigheter (v) på 0,5 m/s respektive 0,1 m/s.

Vattenhastighet, cm/s	Erosion Partikel Ø ≤, mm	Transport Partikel Ø ≤, mm	Största partikel, Atterberg
200	23		sten
100	6		grus
50	1,8		sand
10		2	sand
1		0,15	mo
0,5		0,07	mo
0,2		0,03	mjåla

Tabell 3. Sammanställningen visar att vattenhastigheten 200 cm/s medför att sten och alla andra mindre partiklar eroderar. Vid vattenhastigheten 10 cm/s sker huvudsakligen transport av sand och mindre partiklar. Vid 1 cm/s är det främst mo och mindre partiklar som transporteras.

Utifrån sammanställningen i tabell 1 av vilken vattenhastighet som eroderar eller transporterar vilka partikelgrupper, har sträckan som varje partikelgrupp hinner färdas under tiden det tar att sedimentera 0,2 eller 0,1 meter beräknats. Se tabell 4-6.

Vattenhastighet, cm/s	Transportsträcka för att sedimentera 0,2 meter	Transportsträcka för att sedimentera 0,1 meter
200	4	2
100	2	1
50	1	0,5
10	0,2	0,1
1	0,02	0,01
0,5	0,01	0,005
0,2	0,004	0,002

Tabell 4. Sand, Ø 0,2-2 mm. Sedimentationstid: 2 sekunder för 0,2 meter, 1 sekund för 0,1 meter.

Vattenhastighet, cm/s	Transportsträcka för att sedimentera 0,2 meter	Transportsträcka för att sedimentera 0,1 meter
200	48	24
100	24	12
50	12	6
10	2,4	1,2
1	0,24	0,12
0,5	0,12	0,06
0,2	0,048	0,024

Tabell 5. Mo, Ø 0,02-0,2 mm. Sedimentationstid: 24 sekunder för 0,2 meter, 12 sekunder för 0,1 meter.

Vattenhastighet, cm/s	Transportsträcka för att sedimentera 0,2 meter	Transportsträcka för att sedimentera 0,1 meter
200	2880	1440
100	1440	720
50	720	360
10	144	72
1	14,4	7,2
0,5	7,2	3,6
0,2	2,88	1,44

Tabell 6. Mjåla, Ø 0,002-0,02 mm. Sedimentationstid: 1440 sekunder för 0,2 meter, 72 sekunder för 0,1 meter.

Analys av tabellerna

Beräkningarna tar inte hänsyn till turbulens som virvlar upp partiklar eller vegetation som bromsar vattenhastigheten och därmed partiklarna. Beräkningarna tar inte heller hänsyn till att vattnet inte rinner rakt över översilningsområdet utan sprids ut och får en ökad kurvighet. Det sistnämnda gör att vattnet får en längre transportsträcka än den längd översilningsområdet har.



Exempel på översilningsområde i sumpskog. Vegetationen består i huvudsak av mossor i bottenlag och fräken, gräs, ris och örter i fältskiktet.

FOTO: ELISABET ANDERSSON

Analysen visar att sand och de grövre fraktionerna av silt skulle sedimentera på maximalt 24 meter översilningsområde. För finmo krävs uppemot 50 meter och för mjåla krävs över 1000 meter eller att man får ned vattenhastigheten till under 10 cm/s för att kunna sänka zonbredden och samtidigt bli av med partiklarna.

Analysen inkluderar inte beräkningar för ler och humus eftersom sedimentationstiderna är så långa. Dessutom förekommer andra processer som leder till att dessa artiklar fastnar på ytor, klumpas ihop eller bryts ned (humus) respektive frigörs, vilket också har inverkan översilningsområdenas effekt.

Analysen inkluderar inte heller vattenmängd som potentiellt rör sig över översilningsområdet. Vattenmängden relaterar till avrinningen inom området, vilket är beroende av avrinningsområdets storlek, karaktär och klimat. Inte heller inkluderas om det finns extra känsliga biotoper som naturliga vattendrag eller vattentäcker, som berörs av eventuell dikningsåtgärd och som översilningsområdet ska skydda. Med detta som bakgrund behöver, trots den inledande förenklingen för att försöka skatta behovet av längd på översilningsområdet, fler variabler beaktas i helhetsbilden för behov och utformning.

