

Protokoll fört vid enskild föredragning

Social- och miljöavdelningen
Miljöbyrån, S4

Beslutande
Minister
Christian Wikström

Föredragande
Vattenbiolog
Susanne Vävare

Justerat
Omedelbart

Nr 37

Vägledning för små avloppsanläggningar
vid känsliga områden på Åland.

ÅLR 2022/8252

72 S4

Beslut

Landskapsregeringen beslutar härmed att fastställa "Vägledning för små avloppsanläggningar vid känsliga områden på Åland" enligt **bilaga S423E19**.



Vägledning för små avloppsanläggningar vid känsliga områden på Åland

Dnr: ÅLR 2022/8252

Datum: 23.3.2023

PB 1060, AX-22111 Mariehamn

registrator@regeringen.ax

+358 18 25 000

www.regeringen.ax

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	2
1.1. Bakgrund.....	2
1.2. Syfte.....	3
1.3. Definitioner.....	3
1.4. Lagstiftning.....	4
2. Grundläggande krav, skyddsåtgärder och information.....	5
2.1. Infiltration, markbädd och biomoduler.....	6
2.2. Minireningsverk.....	7
2.3. Lokalisering.....	8
3. Normal och hög skyddsnivå.....	9
3.1. Miljöskydd – normal och hög skyddsnivå.....	10
3.2. Hälsoskydd – normal och hög skyddsnivå.....	11
3.3. Reduktionskrav för blandat avloppsvatten.....	11
3.4. Vad som behövs för att en avloppsanläggning ska anses vara godkänd.....	12
4. Kretsloppsanpassning ur hållbarhetssynpunkt.....	12
5. Övergripande rekommendationer vid känsliga vattenområden.....	13
6. Ansökningsprocess för små avloppstillstånd.....	15
7. Tillsynsprocess.....	16
Bilaga 1. Dricksvattentäckernas känsliga områden.....	18
Befintliga dricksvattenskyddsområden med zonindelning.....	21
Bilaga 2. Känsliga inre vikar, diken och grundvatten.....	23
Känsliga diken.....	24
Grundvatten.....	26
Länkar.....	26

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Åland utgörs av ett känsligt skärgårdslandskap mitt i Östersjön, med många öar varför det ibland kan vara svårt av logistiska skäl att ansluta sig till kommunala reningsverk. Det finns även känsliga vattenområden på Åland, som t.ex. dricksvattentäkterna. I dylika fall kan det behövas enskilda avloppslösningar som har en hög skyddsnivå avseende miljö och hälsa för vatten.

Dokumentet är inte en bindande föreskrift eller förordning, utan en vägledning till kommuner och andra intresserade. En bedömning av vilken rening som krävs ska alltid göras i det enskilda fallet, då det är lokala förutsättningar som påverkar vilka skyddsåtgärder som krävs för att minimera risken för olägenheter för människors hälsa och miljön. Kraven behöver vara ekonomiskt rimliga i förhållande till risken samt nyttan för hälsan och miljön. Om ny lagstiftning tillkommer eller lagstiftningen uppdateras kan denna vägledning behöva revideras. Det pågår arbete inom EU avseende strängare gränsvärden gällande utsläpp till vattenmiljöer.

Den totala befolkningen för Åland uppgick i slutet av 2021 till 30 344 invånare, varav 11 742 var bosatta i Mariehamn. Inom bebyggda områden finns ett antal olika belastningskällor som t.ex. dagvatten från hårdgjorda ytor, bräddningar från reningsverk och belastningar från trafik, industrier, avlopp samt avfallshantering. Ett annat problem som uppkommer i och med bebyggelse är energiförsörjningen, där t.ex. borrning efter bergvärme kan orsaka saltvatteninträningar i grundvatten.

Avloppsreningsverk- och anläggningar

Belastningen från bosättning/avlopp år 2018 beräknades för fosfor vara ca 11 % av den totala fosforbelastningen på Åland. Den motsvarande siffran för kväve är ca 13 %.

Belastningen från bosättningen på Åland kan delas in i avloppsvatten som renats i Lotsbroverket i Mariehamn, utsläpp från mindre kommunala reningsverk med sämre reningsgrad, bräddningar, samt enskilda avlopp där reningsgraden generellt sett kan vara lägre, beroende på avloppsanläggningens teknik och ålder, mm.

Staden, samt de sex största landsbygdskommunerna, Finström, Hammarland, Jomala, Lemland, Finström, Saltvik och Sund, är anslutna till Lotsbroverket som behandlar den absoluta majoriteten av Ålands avloppsvatten. Lotsbroverket lyder under Mariehamns Stads VA-verk och 75 % av behandlad volym kommer från Mariehamns stads eget VA-verksamhetsområde. Resterande mängd leds från de sex anslutna landsbygdskommunerna. Yttre landsbygd och skärgård har i regel egna reningsverk på grund av sitt geografiska läge. Kommunala reningsverk med kapacitet över 300 personekvivalenter, förkortat PE, finns i landsbygden i kommunerna Eckerö, Lumparland och Geta. Skärgårdskommunerna har relativt små reningsverk för ett begränsat verksamhetsområde. I skärgården finns kommunala reningsverk i Föglö, Vårdö, Kökar, Brändö, Kumlinge och Sottunga. Kapaciteten i kommunala reningsverk i skärgården är mellan 70–900 personenheter (PE). I glesbygden sker reningen ofta genom enskilda avloppslösningar för bosättning, industrier, turistanläggningar och gästhamnar.

De kommunala reningsverken behandlade 2 900 000 m³ år 2015. Åland har 6000 abonnenter anslutna till kommunala avloppsreningsverk. Abonnenterna motsvarar uppskattningsvis 18 000 personer vilket är 60 % av Ålands befolkning. Det innebär att ca 40 % av avloppsvattnet renas i enskilda avloppsanläggningar¹.

¹ VA-plan, Ålands vatten.

1.2. Syfte

Syftet med vägledningen är att vägleda kommuner som ansvarar för nya kommunala avloppstillstånd av små avloppsanläggningar motsvarande högst 25 personekvivalenter (PE), inom känsliga vattenområden.

Vägledningen kan även användas när äldre avlopp behöver förnyas eller förbättras. Dokumentet innehåller också information till enskilda fastighetsägare och entreprenörer.

En fastighetsägare är ansvarig för utförande, drift, skötsel och att anläggningen uppfyller de krav och regler som finns. Befintliga avloppsanläggningar bör ses över så att de uppfyller lagstiftningen samt i förlängningen kraven på skyddsnivå. Hög skyddsnivå gäller i mer känsliga områden medan normal skyddsnivå tillämpas i mindre känsliga områden, det vill säga vägledningen omfattar villkor för alla enskilda avloppsanläggningar avseende miljö och hälsa.

Vägledningen bygger på funktionskrav/reningskapacitet, inte på specifika tekniker.

Finns det misstanke om att avloppet är bristfälligt på en fastighet måste detta åtgärdas. Då måste ansvarig instans kontaktas.

Det är viktigt att ha ett fungerande avlopp då avloppsvatten inte får släppas ut orenat i miljön. Detta är reglerat i lagstiftningen. Orenat avloppsvatten kan bidra till övergödning och algblomning i våra hav och sjöar och riskerar att förorena dricksvattnet. Orenat avloppsvatten medför även hälsorisker, t.ex. via E-coli-bakterier.

1.3. Definitioner

I denna vägledning används följande begrepp och förkortningar:

Känsligt vattenområde: utgörs av dricksvattentäkter, badplatser, diken och ytvatten som är övergödda eller på annat sätt känsliga. Hänsyn måste även tas till grundvattenområden. Bedömning av områden där det behövs en hög skyddsnivå finns i tabell 1.

En avloppsanläggning: "de samverkande komponenter som ingår i en komplett anläggning vars syfte är att leda, behandla eller samla upp spillvatten, såsom till exempel rörledningar, slamavskiljare, slutna tankar, infiltrationer, markbäddar och reningsverk".

CE-märkning: visar att produkten har testats och prestandadeklarationen visar resultaten av de standardiserade testerna avseende miljö, hälsa, smittskydd och möjligheter till källsortering.

Avloppsfraktioner: avloppsslam, toalettwater, urin, fekalier och innehåll i slutna tankar.

BDT-vatten: bad-, disk- och tvättwater.

Avloppsslam: slam från avloppsreningsverk, slamavskiljare eller liknande anordningar som behandlar avloppsvatten från hushåll eller tätorter, eller från andra reningsverk som behandlar avloppsvatten med liknande sammansättning.

Sakkunnig: person som genom yrkeserfarenhet, deltagande i utbildningar eller på annat sätt har tillräckliga kunskaper för att utföra det arbete som avses.

BOD7 : biokemisk syreförbrukning mätt under sju dygn.

BOD5 : biokemisk syreförbrukning mätt under fem dygn.

Dagvatten: nederbördsvatten, dvs. regn- eller smältvatten, som ytligt avrinner från gårdar, tomter, gator, vägar, taktäckta ytor och liknande

Tot-P: total (både partikelbunden och löst) fosfor

Tot-N: total (både partikelbunden och löst) kväve

1.4. Lagstiftning

Hur värdefullt vårt viktigaste livsmedel vatten är framgår av de direktiv och riktlinjer som EU har tagit fram, där ett av de viktigaste verktygen är EU:s vattendirektiv (2000/60/EG). Hela direktivet strävar efter att skydda och bevara våra vattenresurser i ett långsiktigt perspektiv och syftet är att uppnå en god vattenstatus. I vattendirektivets artikel 7.3 framgår att medlemsstaterna ska säkerställa ett erforderligt skydd för dricksvattenförekomster i syfte att undvika försämring av deras kvalitet och för att minska den nivå av vattenrening som krävs för framställning av dricksvatten. Medlemsstaterna får upprätta säkerhetszoner för dessa vattenförekomster. Säkerhetszonerna behöver omfatta de verksamheter som påverkar dricksvattentäkten mest.

För vattenpåverkande verksamheter krävs miljötillstånd. I miljöskyddsförordningen är det noggrant specificerat vilka krav som gäller för olika verksamheter. I landskapslag (2008:124) om miljöskydd och i tillhörande landskapsförordning (2008:130), dess bilaga 2, behandlas kommunala avloppstillstånd för ny- och ombyggnad av små avloppsanläggningar för högst 25 personekvivalenter (PE).

Ett tillstånd bör omfatta bland annat utsläppsgränser och kontrollplikt. Eftersom reningsgraden som regel är betydligt bättre i stora reningsverk än i små anläggningar har insatser gjorts för att få till stånd en utbyggnad av de kommunala ledningsnäten samt förbättrad rening i Lotsbroverket.

Skydd för vattenkvalitet avhandlas i vattenlagen (1996:61) under kapitel 4 och avser vattenföretag och vattenfarlig verksamhet. I paragraf 9 behandlas särskilda försiktighetskrav. Där framgår att landskapsregeringen kan fastställa minimikrav för bestämda åtgärds slag eller verksamhets slag avseende utsläpp, teknisk utrustning samt sådan hantering av kemiska ämnen, preparat och varor som indirekt kan medföra risk för vattenkvaliteten eller vattenmiljön. Minimikraven ska bestämmas på grundval av principerna i 6 § (platsval) samt 7 § 1 och 2 mom. (som behandlar skäligen skyddsåtgärder och tekniskt bästa möjliga lösning.)

Lagstiftning kopplat till vattenskyddsområden

I vattenlagens (1996:61) 5 kapitel, 3 § kan landskapsregeringen bestämma att visst område ska vara vattenskyddsområde, vilket innebär att området åtnjuter särskilt skydd till förebyggande av förorening eller annan skadlig förändring av vattenkvaliteten.

Landskapsregeringen kan för visst vattenskyddsområde förordna om ytterligare skyddsåtgärder eller inskränkningar i rätten att nyttja området, enligt kapitel 5, §3.

Befintliga vattenskyddsområden

Vattenskyddsområden har upprättats av Västra Finlands Vattendomstol 32/1988/3, Dnr 84044.

Skyddsområdena avser Ålands Vattens dricksvattentäkter Dalkarby träsk, Markusbölefjärden och Långsjön med tillrinningsområden. Föreskrifter togs fram för olika verksamheter för att skydda dricksvattnet.

När det avser byggnation, avlopp och gödsellager behandlas dessa i föreskrift d) och föreskrift e).

Föreskrift d) Byggnader som uppförs på områdena skall såvitt det är möjligt anslutas till allmänt avloppsledningsnät. I annat fall skall avloppsvatten via ett slutet system eller på annat sätt ledas bort från skyddsområdena eller behandlas så, att vattenkvaliteten i sjöarna ej försämras.

föreskrift e) anläggningar för avloppsvattenbehandling, torrklosetter, avloppsledningar, gödsellager och urinbrunnar och motsvarande skall vara så täta samt underhållas och användas så att vattendrag och mark ej förorenas. Anläggningarna skall dimensioneras och byggas enligt myndigheternas bestämmelser och direktiv. Pressvätska från ensilageframställning får ej inom tillrinningsområdet ledas till sjöarna via bäckar eller diken utan behandlas på samma sätt som gödsel från kreatursskötsel (föreskrift a).

De befintliga föreskrifterna är inte speciellt nyanserade och det har skett en utveckling av tekniken gällande avloppsanläggningar. I dagsläget finns nya tekniska lösningar som sammantaget leder till den höga skyddsnivå som behövs vid dricksvattentäkter och andra känsliga områden.

Det finns ett underlag i form av allmänna skyddsföreskrifter som kan tillämpas vid övriga dricksvattentäkter i avvaktan på ett mer formellt upprättande². Det finns även ett dokument på landskapsregeringens hemsida där de åländska dricksvattentäkterna beskrivs, med övergödningrisker samt åtgärdsförslag³.

2. Grundläggande krav, skyddsåtgärder och information

Vanligtvis består de huvudsakliga reningsstegen i en avloppsanläggning av en slamavskiljande del i syfte att avskilja fasta partiklar i avloppsvattnet och ett biologiskt och/eller kemiskt reningssteg vars funktion är att reducera näringsämnen, organiskt material och smittämnen.

Följande grundläggande krav och skyddsåtgärder rekommenderar landskapsregeringen:

- Dag- och dräneringsvatten leds inte till spillvattenanordningen (lagkrav).
- Avloppsanläggningen är, med undantag för eventuell infiltrerande del, tät för att hindra in- och utläckage av vatten.
- Avloppsanläggningens funktion är enkel att kontrollera.
- Avloppsanläggningen är utformad så att underhåll och service underlättas.
- Avloppsanläggningen anläggs på ett sådant sätt och på en sådan plats att dess funktion kan upprätthållas under anordningens livslängd.

² https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/page/allmanna_skyddsforeskrifter-2019.pdf

³

https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/page/alandska_dricksvattentakter_aktuellt_2022_1.pdf

- Avloppsanläggningen åtföljs av en drift- och underhållsinstruktion från leverantören som innehåller de uppgifter som behövs för att säkra anordningens funktion.
- Avloppsanläggningen är, i den mån det behövs, försedd med larm om det uppstår drift-, eller andra funktionsstörningar. Ett larm bör alltid finnas som varnar innan en sluten behållare för avloppsvatten har blivit full.
- Det finns möjlighet att ta prov på det avloppsvatten som kommer ut från anordningen, t.ex. före slamavskiljningen. Avloppsvatten som leds till en sluten behållare behöver ej genomgå provtagning, men ska skötas i enlighet med instruktioner.

2.1. Infiltration, markbädd och biomoduler

Markbaserad rening är lämplig vid rening för normal miljöskyddsnivå samt hög hälsoskyddsnivå. Anläggningarna kan kompletteras med extra reningssteg för fosforreduktion och klarar då gränsvärdena för hög miljöskyddsnivå. Markbaserad rening kan inte CE-märkas enligt någon standard. Däremot kan exempelvis geotextilier eller plaströr vara CE-märkta, om det finns harmoniserade standarder som de omfattas av.

Om marken är genomsläpplig för vatten anläggs oftast en infiltration. Vid tätare marker som till exempel lera anlägger man en markbädd med ett dränerande utlopp. Markens genomsläpplighet avgör behovet av att anlägga en infiltration eller en markbädd. Skillnaden är att i en infiltration så tar marken hand om avloppsvattnet efter slamavskiljaren. I en markbädd har man flera lager sand och grus som tar hand om reningen och man leder sen vattnet till exempelvis ett dike.

Från huset leds avloppsvattnet först till en slamavskiljare (mekanisk rening). Därifrån leds eller pumpas avloppsvattnet till en infiltration. I en infiltrationsanläggning renas vattnet genom att det rinner genom naturliga jordlager och sprids via marken till grundvattnet. I marken sker naturlig rening av vattnet genom biologiska, fysikaliska och kemiska processer. Infiltration kan användas för rening av blandat, urinavlastat avloppsvatten, eller enbart BDT-vatten.

Förutom dessa markbaserade reningar finns biomoduler som ger en förstärkning av den biologiska reningen som sker ytligt där det finns mest tillgång till syre i anläggningen. Modulerna är kassetter med nät eller veckad duk som ökar den aktiva ytan.

Infiltration: Reningen sker i de naturgivna marklagren⁴.

Markbädd: Bädden grävs ur och marken ersätts med markbäddssand⁵.

Biomoduler: Kompakt infiltration på liten yta. En förstärkning av den biologiska reningen i markbaserad rening⁶.

⁴ <https://avloppsguiden.se/informationssidor/markbaserad-rening/#info-beskrivning-infiltration>

⁵ <https://avloppsguiden.se/informationssidor/markbaserad-rening/#info-beskrivning-markbadd>

⁶ <https://avloppsguiden.se/informationssidor/markbaserad-rening/#info-beskrivning-biomoduler>



Figur 1. Skiss över de olika delarna i en avloppsanläggning som avslutas med en infiltration.

2.2. Minireningsverk

I minireningsverk sker avloppsreningen i en förtillverkad/prefabricerad produkt⁷. Den vanligaste varianten är slamavskiljning, kemisk fällning och biologisk nedbrytning.

Förenklat kan man säga att de flesta minireningsverk fungerar som stora avloppsreningsverk men i mindre skala. Det finns också paketreningssystem med passiva filter. Ett gemensamt drag är att de är förtillverkade kompakta anläggningar. Det finns minireningsverk som kan klara både normal och hög skyddsnivå med avseende på miljöskydd och några kan även uppfylla hög skyddsnivå för hälsa.



Figur 2. Skiss över minireningsverk.

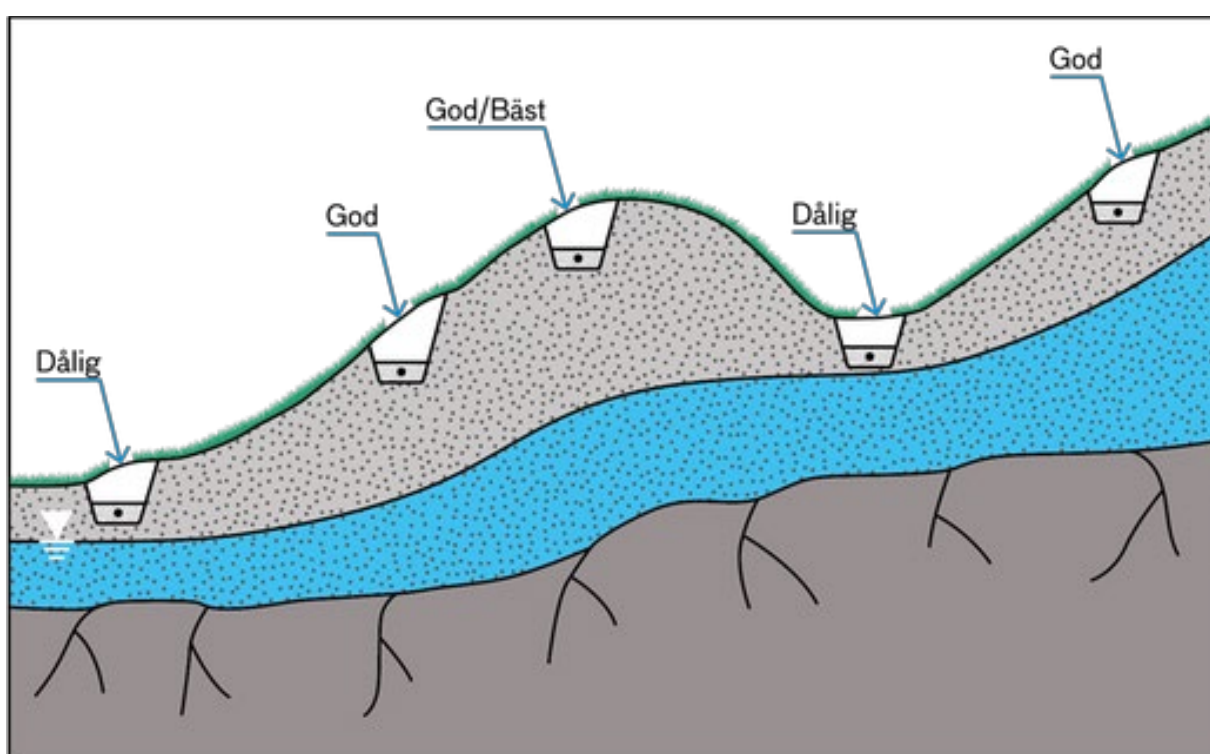
⁷ <https://avloppsguiden.se/informationssidor/minireningsverk-kompakta-losningar/#info-beskrivning-minireningsverk>

2.3. Lokalisering

Lokalisering med hänsyn till grundvatten

Det är bäst att placera en infiltration där en stor omättad zon till grundvattenytan kan uppnås. Höjdparter i terrängen utgör vanligen inströmningsområden, dvs. områden där nederbörden tillförs grundvattnet och grundvattenytan ligger lågt i förhållande till markytan. I lägre områden ligger grundvattenytan som regel på en högre nivå i förhållande till markytan. Låglänta områden kan periodvis utgöra utströmningsområden där vatten avleds till ytvattendrag.

En infiltration bör sålunda placeras i ett inströmningsområde och gärna så höglänt som möjligt för att få ett gott skyddsavstånd från infiltrationsnivån till grundvattnet, se figur 3. Om tillräckligt skyddsavstånd mellan grundvattennivån och infiltrationsnivå inte kan uppnås bör andra lokaliseringalternativ prövas.



Figur 3. Placering av infiltrationsanläggningar utifrån topografiska kriterier – geologi och grundvattenytans nivå och lutning. Grundvattnet ligger normalt vid större djup vid vattendelare och konvexa terrängpartier än i sänkor. Det är därför bäst att placera infiltrationsanläggningar högt och i konvexa partier i terrängen.

Övrig lokalisering

Utsläpp av avloppsvatten bör lokaliseras så att påverkan på vattenmiljön blir minsta möjliga. Sådan lokalisering som medför direktutsläpp till större eller känsliga vattenområden bör inte tillåtas, utan ett efterpoleringssteg behövs.

Vid bedömning av om lokaliseringen av utsläppspunkten är lämplig är det viktigt att ta hänsyn till vad det är som behöver skyddas. Om det till exempel är en grundvattentäkt som ska skyddas så kan det vara en fördel om utsläppet från avloppsanläggningen sker till ett dike med långt avstånd från övrigt ytvatten eller till ett fördröjningsmagasin medan det för skydd av badplatser och ytvattentäkter kan vara mer fördelaktigt om utsläppet sker till mark, förutsatt att skyddsavstånden till är tillräckliga.

Ytterligare information om lokalisering och skyddsavstånd finns i kapitlet med övergripande rekommendationer.

3. Normal och hög skyddsnivå

Vid prövning av ansökningsärenden måste det utföras en bedömning av aktuell skyddsnivå. I varje enskilt fall relateras behovet av skyddsåtgärder till en normal eller hög skyddsnivå, se tabell 1. Främst handlar hälsoskyddet om att minska förekomsten av smittämnen, medan miljöskyddet främst syftar till att minska utsläpp av näringsämnen. Hög skyddsnivå avseende miljö bör tillämpas i närheten av sjöar, havsvikar samt diken som är övergödda. Hög skyddsnivå avseende hälsa bör tillämpas nära badplatser. Hög skyddsnivå för både miljö- och hälsa tillämpas i närheten av dricksvattentäkter. För ytvattentäkter avser detta även tillrinnande diken.

Tabell 1. Stöd för bedömning av hög skyddsnivå.

Skäl för hög skyddsnivå	Miljöskydd	Hälsoskydd
Närhet till dricksvattentäkt/-er ⁸	✓	✓
Inom skyddade områden där avloppsanläggningen kan riskera att påverka det skyddade intresset ⁹	✓	✓
Inom områden där den sammanlagda belastningen är eller riskerar att bli hög på grund av antalet utsläppskällor	✓	✓
Närhet till allmän badplats		✓
Närhet till hav, sjöar och diken med hög näringsbelastning	✓	

Förklaringar över vilka anläggningar som uppfyller normal eller hög skyddsnivå avseende både hälsa och miljö finns i en svensk översikt: <https://vaguiden.se/marknadsoversikt/>

⁸ Exempelvis grävda/borrade brunnar eller ytvatten som nyttjas för dricksvatten.

⁹ Skyddade områden såsom naturreservat, skyddade enligt art- och habitatdirektivet, fågeldirektivet och nitratkänsliga områden.

3.1. Miljöskydd – normal och hög skyddsnivå

För miljöskydd är utgångspunkten att "närhet" är ett avstånd inom ca 100 meter från en dricksvattentäkt, annan övergödd sjö, känsligt dike eller ett annat skyddsvärt område. t.ex. inom Natura2000-område, etc. Hög skyddsnivå kan även gälla för betydligt längre avstånd än 100 meter beroende på avrinningsområdets karaktär och den totala belastningen i området. Det är tillståndsgivande instans som gör bedömningen av vad som krävs.

Tekniska lösningar inom normal respektive hög skyddsnivå

I tabell 2 finns en översikt av vilken typ av huvudsaklig avloppsteknik som uppfyller kraven inom respektive skyddsnivå för miljöskydd. Observera att det är en förenklad översikt av den teknik som finns tillgänglig på marknaden i dagsläget. Det innebär att det kan finnas andra typer av anläggningar som inte omnämns här, eftersom nya produkter introduceras i takt med att marknaden för små avloppsanläggningar utvecklas.

För att säkerställa att avloppsanläggningen fungerar som den ska måste det vara möjligt att kontrollera dess funktion på ett något så när enkelt sätt. Detta innebär i praktiken att anläggningen har en provpunkt där det är möjligt att ta prov på utgående vatten.

Tabell 2. Avloppsteknik inom normal respektive hög skyddsnivå för miljöskydd.

	Normal skyddsnivå	Hög skyddsnivå
Avloppsanläggning med WC-avlopp anslutet		
Sluten tank	✓	✓
Slamavskiljare + fosforavlastad markbädd eller infiltration	✓	✓
Slamavskiljare + infiltration eller markbädd	✓	✗
Minireningsverk eller prefabricerad anläggning ¹⁰ som uppfyller normal skyddsnivå	✓	✗
Minireningsverk eller prefabricerad anläggning som uppfyller hög skyddsnivå	✓	✓
Avloppsanläggning med enbart BDT-avlopp, separerat från WC-vatten¹¹		
Slamavskiljare + markbädd	✓	✓
Slamavskiljare + infiltration	✓	✓
Prefabricerad reningsanläggning	✓	✓

Förutom slamavskiljare, infiltrationsanläggning eller en markbädd bör man vara medveten om att dessa inte är de enda metoder som finns, som exempel kan urinsorterande system eller torra system som kan underlätta kretsloppslösningar. Minireningsverk, kompletterande kemfällning eller fosforabsorberande filter kan öka avskiljningen av framförallt fosfor. Rotzonsanläggningar eller olika våtmarkslösningar kan både öka avskiljningen av näringsämnen eller fungera som ett extra polersteg till befintliga anläggningar.

¹⁰ En prefabricerad avloppsanläggning är en förtillverkad anläggning. Detta nämns med olika namn beroende på tillverkare, exempelvis markbädd på burk, kompakt markbädd, minireningsverk. Vissa har separat slamavskiljare, vissa har ett slamavskiljande steg inbyggt i anläggningen.

¹¹ Där fekalt material utsorteras vid källan, dvs. WC till sluten tank, torra toalettlösningar eller annat alternativ.

3.2. Hälsoskydd – normal och hög skyddsnivå

Eftersom det saknas reduktionskrav för smittämnen görs ingen generaliserad bedömning om vilken typ av teknisk lösning som kan godkännas inom normal respektive hög skyddsnivå för hälsoskydd. Istället görs en bedömning enligt punkterna nedan.

- **Normal skyddsnivå**

Grundkravet inom normal skyddsnivå för hälsoskydd är att utsläpp av avloppsvatten inte ska medverka till väsentligt ökad risk för smitta eller annan olägenhet, till exempel avvikande lukt på en plats där människor utsätts för det regelbundet eller genom förorening av dricksvatten, grundvatten eller badvatten.

- **Hög skyddsnivå**

En anläggning som måste klara en hög skyddsnivå för hälsoskydd behöver ha ytterligare skyddsåtgärder utöver den huvudsakliga miljöreningen. Exempel på skyddsåtgärder för hälsa är:

- separerade avlopp, vilket innebär att fekalt material separeras från BDT-avloppet, antingen i form av en torr toalettlösning alternativt vattentoalett till slutna tank
- annan anläggning/teknik som uppfyller en hög skyddsnivå avseende både miljö och hälsa
- ytterligare reningssteg, vars syfte är att utjämna halt/flöden samt reducera smittämnen
- placering av utsläppspunkten så att exponering för människor och djur minimeras.

3.3. Reduktionskrav för blandat avloppsvatten

Blandat avloppsvatten (avlopp från toaletter och BDT-vatten) behöver renas så att hög skyddsnivå avseende miljöskydd uppnås, se reduktionskraven i tabell 3, men det är också en målsättning avseende hälsoskydd.

Ett separerat avloppsvatten, det vill säga som endast består av BDT-vatten anses generellt uppnå reduktionskraven för hög skyddsnivå -miljöskydd – genom att toalettavfallet är utsorterat där merparten av näringsämnen återfinns. Eftersom mängden smittämnen i BDT-spillvatten vanligtvis är låg krävs i regel inte rening med särskilt syfte att reducera smittämnen för denna typ av hushållsspillvatten vid normal skyddsnivå för hälsoskydd. Med en slamavskiljare och efterföljande reningssteg för BDT-spillvattnet minskar även risk för lukt.

Tabell 3. Reduktionskrav och schablonhalter för ett blandat avloppsvatten.

Normal skyddsnivå		Hög skyddsnivå	
Reduktion (%)	Utgående halt (mg/l)	Reduktion (%)	Utgående halt (mg/l)

BOD₇¹²	90	30	90	30
Fosfor (tot-P)	80	< 3	90	1
Kväve (tot-N)	40	< 40	>40	40

Spillvattenvolym liter per person och dygn (l/p,d): 170 (150-200)

Spillvattenvolym (l/p,d) om endast BDT-avlopp: 120 (100-150)

Blandat avlopp

- Reduktionskrav för hög skyddsnivå avseende miljö behöver uppfyllas, se tabell 3.
- Hög hälsoskyddsnivå måste uppfyllas, vilket tex innebär ytterligare reningssteg

Villkor för blandat avloppsvatten inom känsligt vattenområde.

3.4. Vad som behövs för att en avloppsanläggning ska anses vara godkänd

En godkänd avloppsanläggning har:

- tillstånd
- inga brister i funktionen
- eventuella analysresultat som uppfyller aktuell skyddsnivå
- inga allvarliga risker för hälsa och/eller miljön.

För att en anläggning ska vara godkänd ska den vara anlagd enligt tillstånd. Det ska inte finnas slam i någon annan del av avloppsanläggningen än i den del som avser slamavskiljning. Det ska heller inte vara högre vattennivå än avsett i exempelvis slamavskiljare och fördelningsbrunn och markbäddar/infiltrationsbäddar ska inte vara vattenfyllda. Om en anläggning kan redovisa provresultat på det renade vattnet ska resultatet inte överstiga de schablonhalter som anges i tabell 3 för den skyddsnivå som är aktuell för fastigheten.

4. Kretsloppsanpassning ur hållbarhetssynpunkt

Ur hållbarhetssynpunkt är det viktigt att sträva efter kretsloppsanpassade och hållbara lösningar för små avloppsanläggningar, varför källsorterande (separerade) avlopp eftersträvas. Ett källsorterande avlopp innebär att fekalt material separeras från bad-, disk- och tvättavloppet (BDT-avloppet), antingen i form av en

¹² BOD₇ Är ett mått på hur mycket lösligt syre som behövs för mikroorganismer att bryta ned organiskt material i vatten under sju dygn

torr toalettlösning alternativt vattentoalett till slutna tank. Näringsämnen i latriner och toalettavfall kan efter behandling återföras till odlingsbar mark. Något som också är viktigt att beakta ur ett hållbarhetsperspektiv är snålspolande system.

Källsorterande avlopp bör prioriteras vid nybyggnation av hus eller nyinstallation av vattentoalett (WC) på en fastighet, och på fastigheter där avloppsfraktionerna redan är separerade.

I allmänhet ska små avloppsanläggningar:

- Säkerställa hygienisk säkerhet, det vill säga reducera smittämnen så långt det är möjligt.
- Skydda miljön och vårt vatten, det vill säga reducera utsläpp av fosfor och kväve (näringsämnen), och organiskt material (syreförbrukande ämnen, BOD).
- Möjliggöra kretslopp av näringsämnen.
- Hushålla med resurser, vara användarvänliga och ge möjlighet till kontroll av reningsgraden.

5. Övergripande rekommendationer vid känsliga vattenområden

- **Utsläpp av avloppsvatten bör lokaliseras så att påverkan på dricksvattentäkten, eller det känsliga vattenområdet, blir minsta möjliga.**

Utsläpp ska inte ske i direkt närhet till de diken som ansluter direkt till dricksvattentäcker eller andra känsliga ytvatten (se tabell 1). För att undvika direktutsläpp nära ett känsligt vattenområde kan ett efterpoleringssteg krävas (se tabell 2). Ett efterpoleringssteg är ett kompletterande reningssteg som har en viss påvisad funktion med avseende på en specifik parameter (t.ex. fosfor). En efterpolering kan öka uppehållstiden, utjämna halt/flöden eller på annat sätt behandla det renade hushållsvattnet med syfte att till exempel reducera smittämnen eller öka reduktionen av näringsämnen. Ett efterpoleringssteg kan till exempel utgöras av en infiltration eller en UV-anläggning medan en stenkista inte är ett tillräckligt väl definierat begrepp med känd konstruktion och funktion för att kunna utgöra ett efterpoleringssteg.

- **Generella skyddsavstånd som inte bör understigas:**
- Det krävs godkända avloppsanläggningar med hög skyddsnivå avseende miljö och hälsa inom ca 100 m till en dricksvattentäkt.
- Avloppsanläggning till dricksvattentäkt - minst 20 meter, helst mer. Med ytterkant på avloppsanläggning avses slamavskiljare/minireningsverk.
- Täthetsprovade ledningar till dricksvattentäkt - minst 10 meter.
- Avloppsanläggning till övrigt ytvatten och dike - minst 10 meter, helst mer än 30 meter.
- Slamavskiljare till bostadshus – minst 10 meter.

- **Avloppsanläggningar kan bestå av en eller flera byggprodukter.**
Byggprodukter ska vara försedda med prestandadeklaration¹³ och vara CE-märkta (täthetsprovade enligt harmoniserade standarder) eller på annat sätt täthetsprovats med godkänt resultat¹⁴. Det är bara komponenter och produkter som omfattas av en harmoniserad standard som måste ha en prestandadeklaration och vara CE-märkta. Exempel på avloppsprodukter som inte behöver CE-märkas är sådana som endast hanterar bad-, disk- och tvättvatten (BDT-vatten).
- **En avloppsanläggning vid dricksvattentäkt/badplats** måste uppfylla en hög skyddsnivå gällande hälsoskydd, varför ytterligare skyddsåtgärder rekommenderas, se reduktionskrav i tabell 3. Se även VA-guidens marknadsöversikt där bedömningen av prestanda framgår om hur olika anläggningar kan uppfylla en hög skyddsnivå avseende miljö, hälsa, smittskydd och möjligheterna till kretslopp. En sammanfattning över produkterna finns i VA-guidens bilaga A (svenska marknaden i och med språket, det kan finnas andra produkter på finska marknaden): <https://vaguiden.se/marknadsoversikt/>
- **Vid infiltration** måste avståndet mellan infiltrationsnivå och högsta grundvattennivå uppgå till minst 1 m. Avloppsanläggning bör placeras nedströms dricksvattenbrunnar och energibrunnar¹⁵ och bör inte försvåra anordnandet av vattenförsörjning på andra fastigheter. Inom 100 m från dricksvattentäkter är det redan idag förbjudet att borra energibrunnar på Åland.
- **Dokumentation av nya anläggningar** bör ske, så att den som utövar tillsyn kan kontrollera att anläggningen är installerad på ett korrekt sätt med tillräckliga skyddsavstånd avseende miljö och hälsa.
- **Skötsel, kontroll och dokumentation**
Avloppsanläggning bör brukas och underhållas enligt instruktion där sådan finns. Journal bör upprättas av leverantören och hållas aktuell av fastighetsägaren. Notering bör göras vid eventuell kemikaliepåfyllning, provtagning, större ingrepp, materialbyte eller vid andra åtgärder av betydelse för anordningens funktion. Drift- och underhållsinstruktion, journal och övrig dokumentation bör i förekommande fall förvaras på fastigheten och kunna visas upp på begäran av den instans som genomför tillsyn.
- **Tillsyn** bör ske 10-15 år efter ett beviljade av nytt tillstånd samt därefter löpande ungefär vart femte år. Om anläggningen inte uppfyller de krav på rening som finns bör avloppstillståndet förnyas med förbättringskrav och/eller med en ny anläggning. Det är upp till ansvarig instans att sätta de krav som krävs för att inte riskera miljö- och hälsoeffekter till vattenmiljöer och att anläggningen är godkänd. Tillsyn kan behöva genomföras med andra intervaller om det föreligger skäl för detta, se kapitel 6.

¹³ Att en produkt är CE-märkt betyder att en tillverkare eller importör intygar att produkten uppfyller EU:s grundläggande hälso-, miljö- och säkerhetskrav. CE-märket är även ett handelsmärke som gör att en produkt kan säljas fritt över nationsgränserna inom EU och EES. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:mi0078>

¹⁴ Intyg och provningsrapporter från ackrediterat organ, enligt EUs ackrediteringsförordning och som framgår i artikel 5 i EU:s varuförordning.

¹⁵ Det bör vara minst 30 m mellan en energibrunn och en avloppsanläggning, enligt SGU (Sveriges geologiska undersökning, 2016).

6. Ansökningsprocess för små avloppstillstånd

Kommunen handlägger och beslutar om kommunalt avloppstillstånd för avloppslösningar upp till 25 PE. Nedan följer en beskrivning av de huvudsakliga stegen som kan ingå i handlägningsprocessen. Vid prövningen måste grundkrav och skyddsavstånd mm beaktas i enlighet med beskrivningar i kapitel 4. Detta är en vägledning och kommunen har kanske redan egna vägledningar och checklistor.

Det är viktigt att tänka på behovet av att digitalisera enskilda avlopp, så att uppgifterna kan ingå i kommunernas och landskapsregeringens GIS-system. Detta är speciellt viktigt med tanke på behovet av att följa upp eventuella utsläpp till vattenområden, vilket behövs för att kunna följa vattnens status.

Nedan följer en beskrivning av de huvudsakliga stegen som kan ingå i en ansökningsprocess.

Granskning av ansökan

Ansökan om tillstånd för enskilda avloppsanläggningar kan inkomma spontant eller efter krav på åtgärd i samband med tillsyn. Handlingarna granskas för att bedöma om ansökan är komplett. Det är den som ansöker om tillstånd som ansvarar för att redovisa de handlingar som behövs för prövningen, vilket innefattar exempelvis:

- val av teknik (samt CE-märkning och prestandadeklaration)¹⁶
- utformning, lokalisering och dimensionering
- situationsplan
- längd- och tvärsnittsritningar
- produktblad och lägningsanvisningar
- markundersökningar.

Om ansökan inte är komplett kan handläggningen inte påbörjas. Sökande uppmanas då att skicka in de handlingar som saknas. Om handlingarna inte inkommer trots uppmaning, kan ansökan avvisas.

Platsbesök

När ansökan är komplett genomförs oftast ett platsbesök på fastigheten för att bedöma förutsättningarna för den anläggning som ansökan avser.

Vid platsbesöket kontrollerar handläggaren bland annat:

- markförutsättningar
- avstånd till grundvattennivå
- avstånd till dricksvattentäkter och ytvatten
- preliminär bedömning av skyddsnivå
- möjlighet till slamtömning och eventuell tömning av fosforfiltermaterial.

¹⁶ Slamavskiljare för WC-avlopp, minireningsverk och prefabricerade anläggningar för WC-avlopp, ska enligt EU:s byggproduktförordning omfattas av en harmoniserad standard, vilket innebär att den har en prestandadeklaration och är CE-märkt.

Om sökande avser att behålla delar av befintlig anläggning kommer även dessa att kontrolleras vid platsbesöket. Platsbesöket dokumenteras digitalt med fotografier och dokumentation.

Platsbesök är inte alltid nödvändigt, exempelvis om fastigheten redan har besökts i samband med tillsyn och det finns fotodokumentation från fastigheten. Bedömning kan även ske med stöd av flygbilder och annat kartunderlag.

Uppföljning av tillstånd

När en tillståndsgiven anläggning är utförd ska detta redovisas skriftligt och med fotografier från anläggandet. Handläggaren gör utifrån redovisningen en bedömning om tillståndet har följts. Om tillståndet inte har följts behöver avvikelsen åtgärdas innan bekräftelse kan ges. Om anläggningen inte åtgärdas kan beslut om förbud och eventuellt återkallande av tillstånd bli aktuellt.

Kunskapskravet

En avloppsanläggning ska installeras av en sakkunnig person på ett fackmannamässigt sätt. Med sakkunnig avses en person som genom yrkeserfarenhet och/eller utbildning har tillräckliga kunskaper för att utföra det arbete som avses. Även den som har en fastighet med en liten avloppsanläggning omfattas av kunskapskravet för att kunna kontrollera och sköta sin anläggning så att olägenhet för människors hälsa och miljön inte uppkommer.

Egenkontroll

Egenkontroll innebär att fastighetsägaren själv eller genom att anlita någon sakkunnig behöver kontrollera anläggningens funktion, och vid behov utföra skötsel och service. Uppgifter om egenkontrollen kan efterfrågas i samband med tillsyn. Även om fastighetsägaren upplåter service och skötsel åt någon annan har fastighetsägaren i egenskap av verksamhetsutövare alltid det yttersta ansvaret över anläggningens funktion.

Mindre tekniskt komplicerade anläggningar

För mindre tekniskt komplicerade anläggningar, exempelvis markbaserade och prefabricerade anläggningar för BDT-avlopp eller slutna tank för WC-vatten, kan skötsel och egenkontroll bestå av att fastighetsägaren ansvarar för att okulärt kontrollera sin avloppsanläggning och följa eventuella drift- och skötselinstruktioner från leverantören samt kommunens avfallsföreskrifter. Slutna tankar ska ha ett fungerande nivåarm för att förhindra överfyllnad. Tillståndet kan även vara förenat med särskilda skötselvillkor.

Tekniskt avancerade anläggningar

Tekniskt avancerade anläggningar, kräver service och kontroll årligen. För markbaserade avloppsanläggningar för WC- och BDT-avlopp kan det även finnas avancerade komponenter såsom fosforfilter och kemfällning, vilka omfattas av särskilda krav på skötsel, kontroll och provtagning.

7. Tillsynsprocess

Tillsynen är ett viktigt verktyg för att säkerställa att små avloppsanläggningar har en god funktion och uppfyller gällande krav. Den vanligaste tillsynen är den som är planerad och initierad av tillsynsinstansen, så kallad inventering. Det finns även tillfällen där annan tillsyn är befogat såsom t.ex. i samband med:

- klagomål
- bygglovs-, miljö- och hälsoskyddsärenden
- uppmärksammas olägenhet

Utskick till fastighetsägare

Inför inventeringen får fastighetsägarna som omfattas av inventeringen ett informationsbrev samt en enkät, där de får möjlighet att skicka in uppgifter om fastigheten och avloppsanläggningen.

Platsbesök

Vid ett platsbesök i ett tillsynsärende inspekteras alla delar av avloppsanläggningen för att bedöma anläggningens funktion. Handläggaren gör även en uppskattning av avstånd mellan avloppsanläggningen och närliggande dricksvattentäkter och annat ytvatten samt gör en preliminär bedömning av skyddsnivån och eventuella risker. Platsbesöket dokumenteras i text och med fotografier och förvaras digitalt.

Bedömning

En samlad bedömning görs i varje enskilt fall utifrån:

- de uppgifter som finns
- uppgifter i enkätsvar
- uppgifter om slamtömning
- avloppsanläggningens funktion
- markförutsättningar
- skyddsnivå
- risk för olägenhet för människors hälsa och miljön.

Beslut

Utifrån den samlade bedömningen fattar handläggaren beslut i ärendet. Vid allvarliga brister och risker fattar handläggaren i regel ett beslut om utsläppsförbud. Om anläggningen har brister som kan åtgärdas och det inte föreligger en allvarlig risk fattar handläggaren i stället ett beslut i form av ett föreläggande om åtgärder.

Ifall uppgifter saknas eller är bristfälliga kan handläggaren fatta ett beslut om föreläggande om utredning.

Tillsyn vid egenkontroll

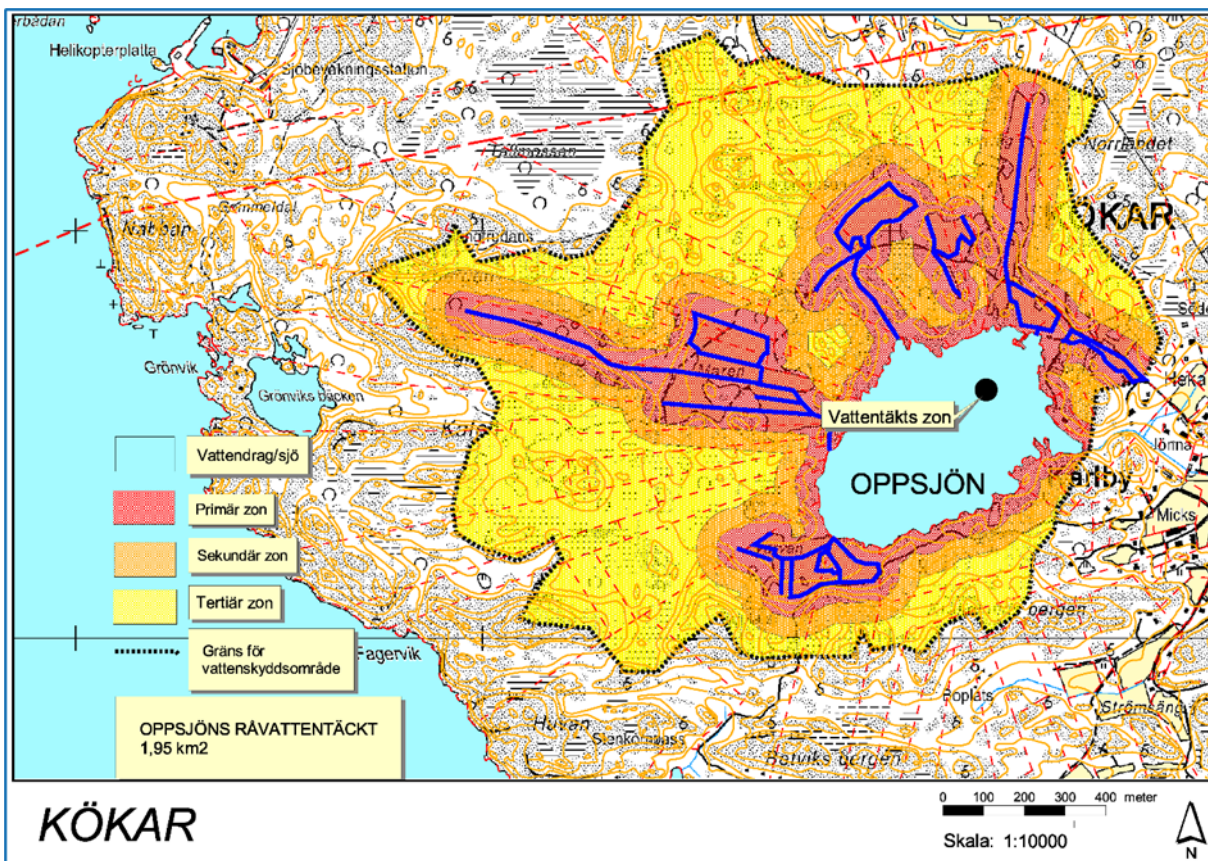
Denna typ av tillsyn innefattar de fastigheter som har en avloppsanläggning där renat WC- vatten efter rening leds till marken. I tillsynen granskas funktionen på avloppsanläggningen. De fastigheter som ingår i tillsynen är de som har en avloppsanläggning där WC-vatten efter rening leds till mark, exempelvis minireningsverk, prefabricerad anläggning eller markbädd.

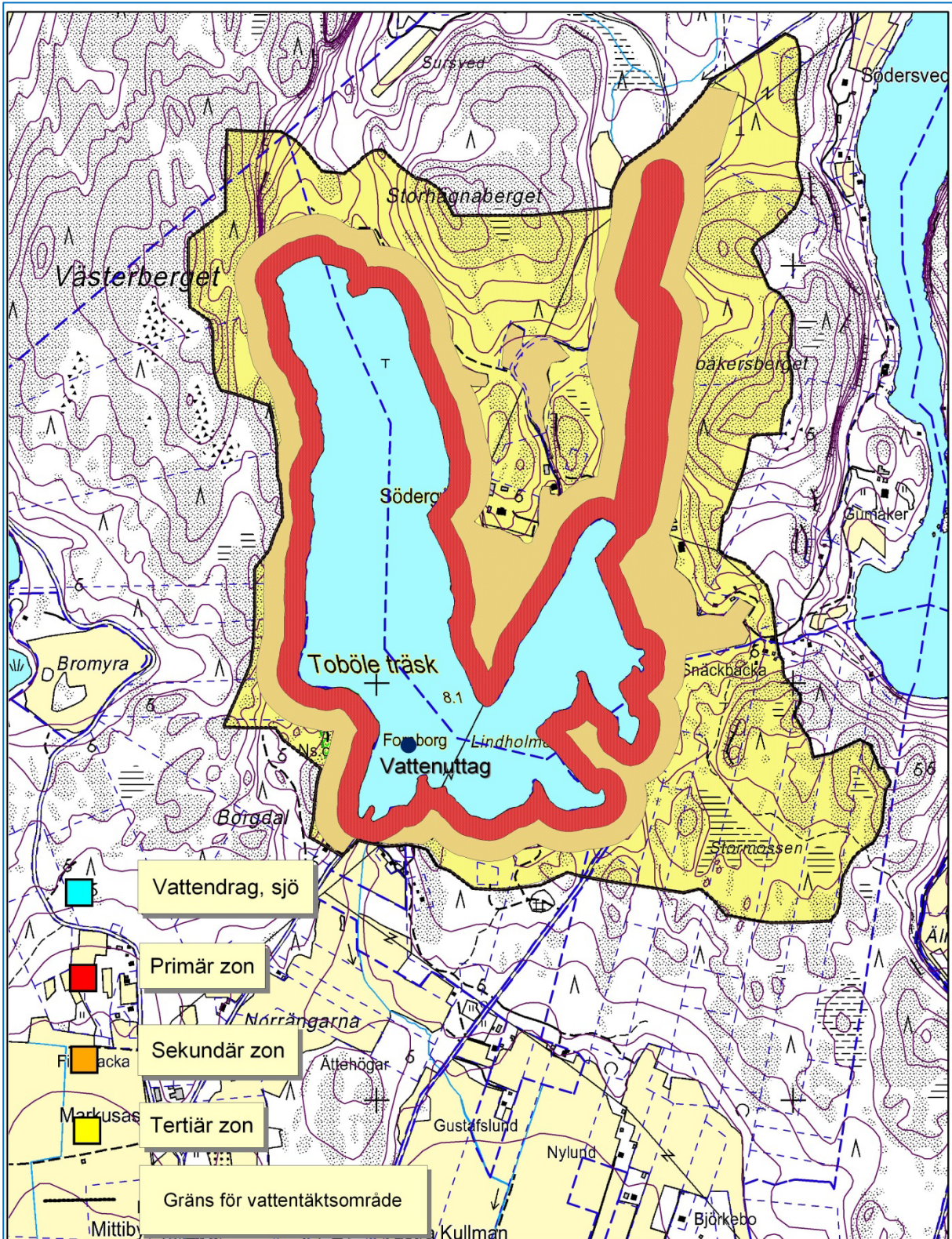


Foto: Susanne Vävare, miljöbyrån.

Bilaga 1. Dricksvattentäkternas känsliga områden

I dricksvattentäktens närområde, liksom i tillrinnande diken är miljön extra känsliga för övergödande och farliga ämnen. I kartorna nedan är de mest känsliga områdena markerade med rött (primär skyddszon) och orange (sekundär skyddszon) och de omfattar tillsammans ca 100 m. I nuläget är syftet med kartorna att visa på vilka områden som är känsligast för olika föroreningar från avlopp och där måste en hög skyddsnivå för miljö och hälsa gällande avlopp gälla. Zonindelning har tagit fram genom beräkningar enligt Naturvårdsverket handbok för vattenskyddsområden och bör användas när nya vattenskyddsområden upprättas. Ifall nya vattenskyddsområden ska upprättas behöver kartorna genomgå en översyn och uppdateras.



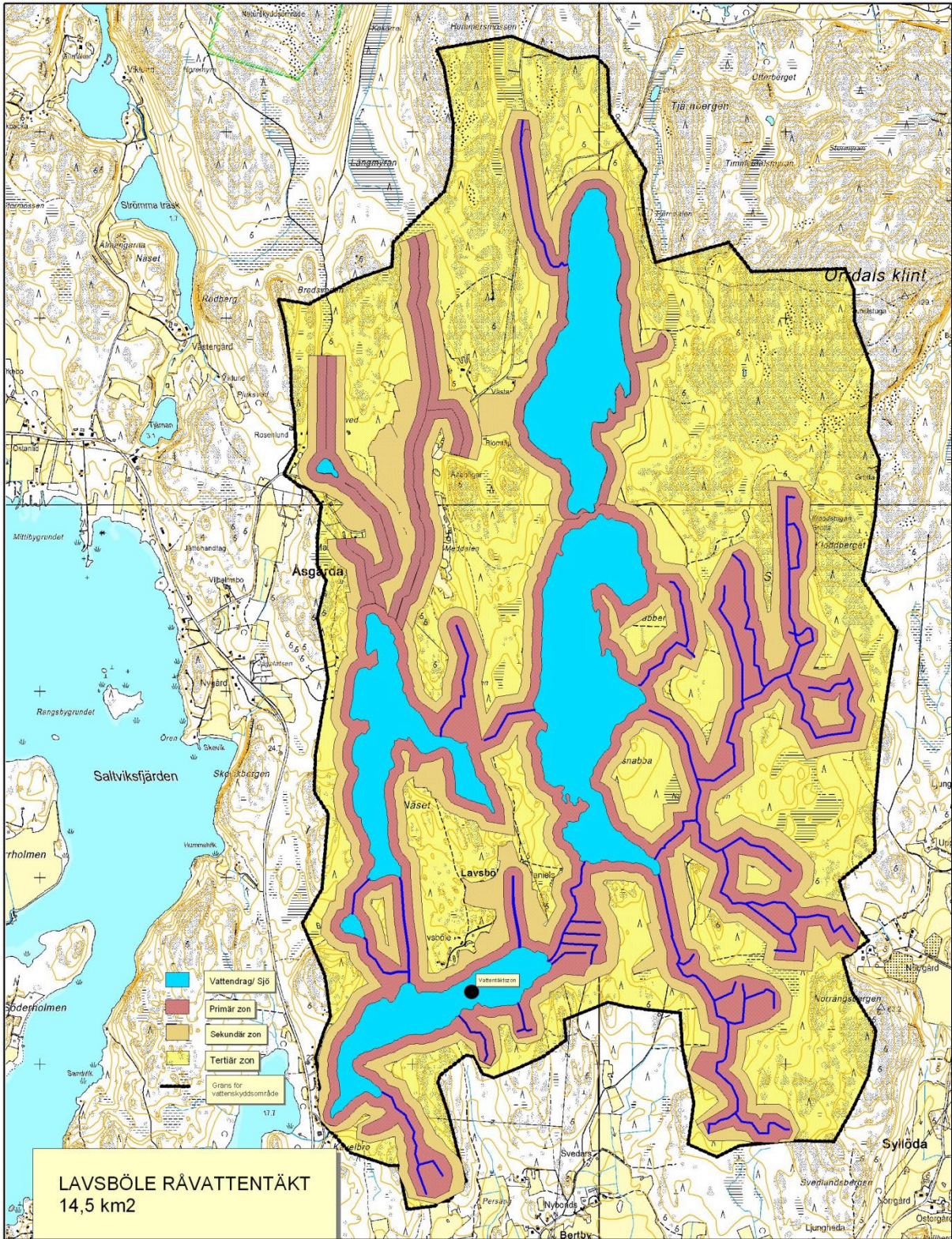


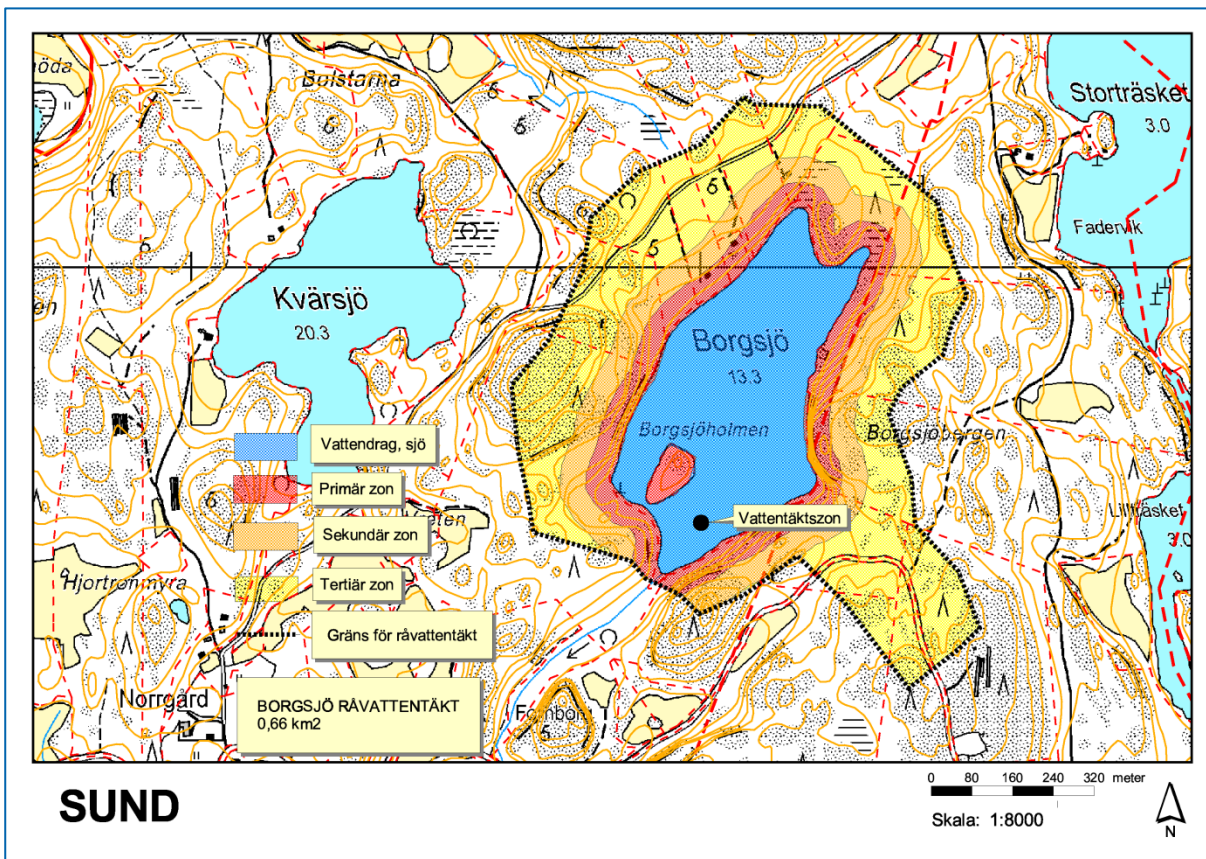
Toböle träsk råvattentäkt

0 100 200 300 400 meter

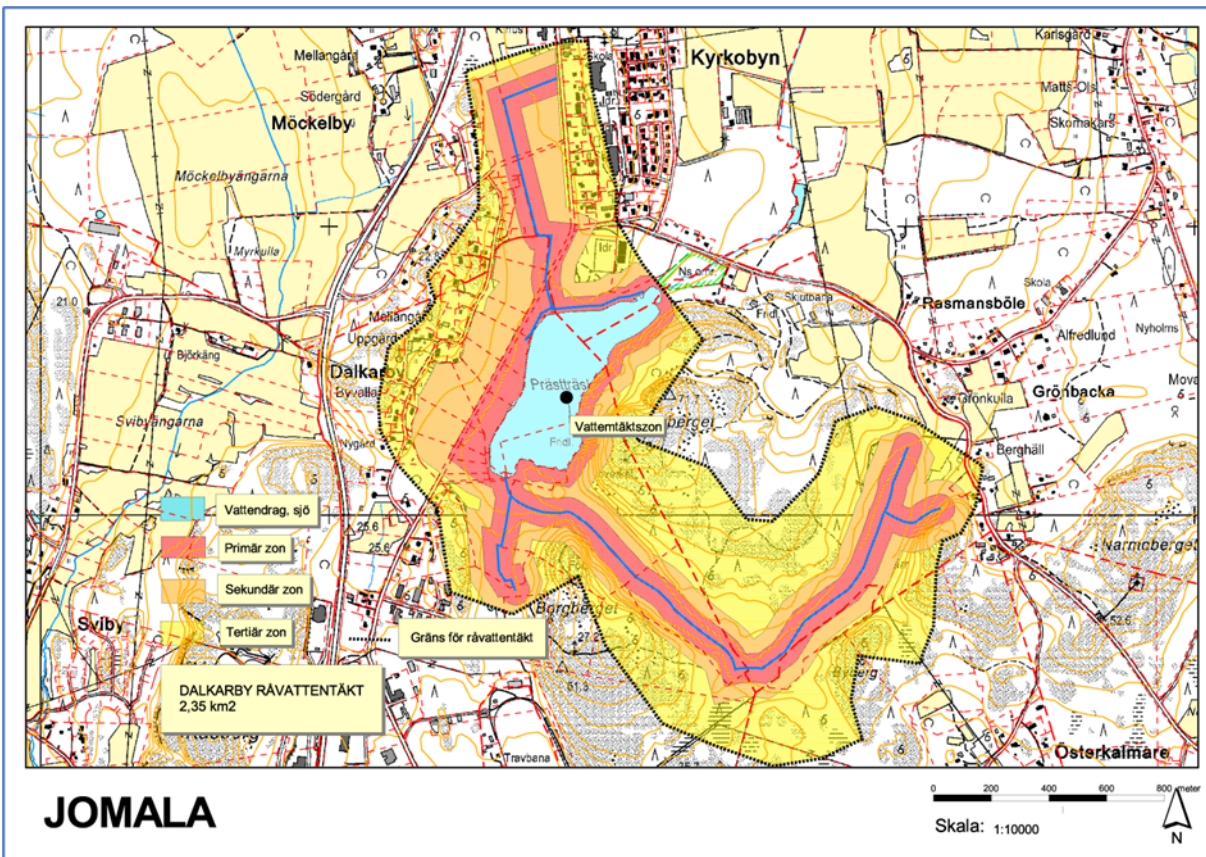
Skala: 1:8000

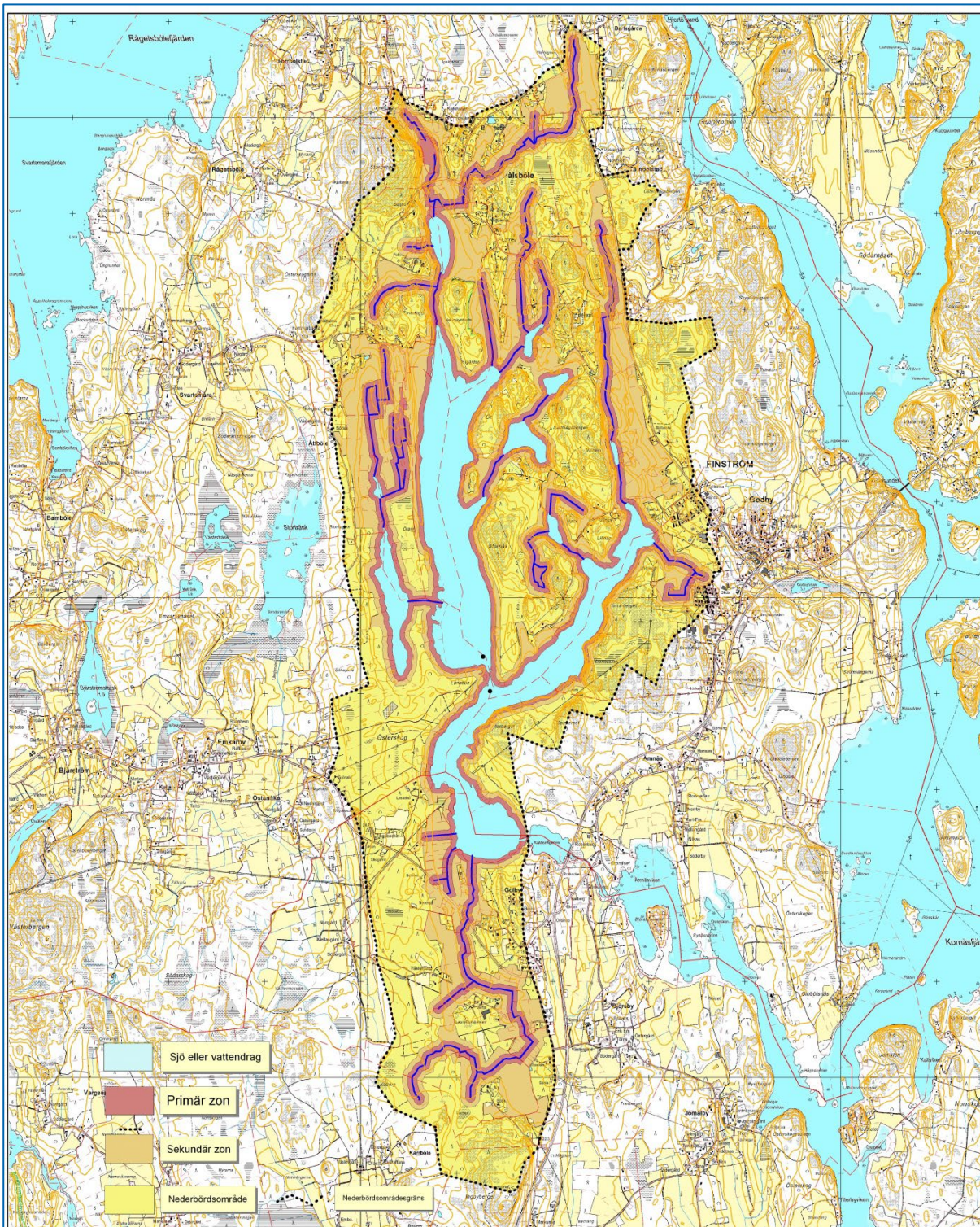






Befintliga dricksvattenskyddsområden med zonindelning





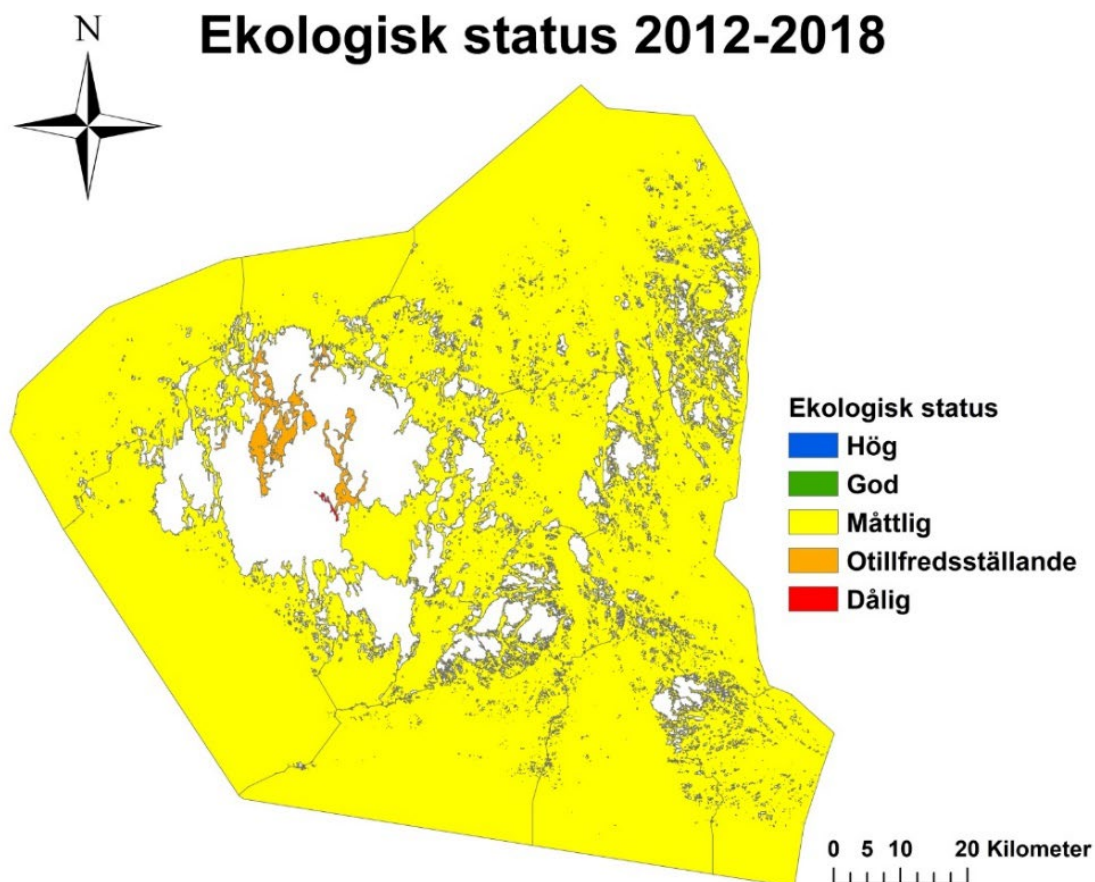
Markusböle- Långsjö råvattentäckt 29,2 km²
 Finsröm och Jomala kommuner

0 500 1000 1500 2000 meter

Skala: 1:25000



Bilaga 2. Känsliga inre vikar, diken och grundvatten.



Den sammanvägda ekologiska statusen för det åländska kustvattnet 2012-2018.

I Ålands kustvatten låg den sammanvägda ekologiska statusen åren 2012–2018 på en måttlig nivå i mellan- och ytterskärgården, både till antalet vattenförekomster och areal. Den ekologiska statusen i innerskärgården var sämre och låg antalsmässigt på en otillfredsställande nivå. I och med att Lumparn fick en måttlig ekologisk status för 2012–2018 bidrog detta till att 2/3 av innerskärgården klassificerades med en måttlig status arealmässigt. Kaldersfjärden, Ämnäsviken och Jomala vik uppvisade en dålig ekologisk status. Ingen vattenförekomst nådde upp till kriterierna för god ekologisk status i Ålands kustvatten åren 2012–2018. Arealmässigt låg 98,9 % av Ålands kustvatten i en måttlig ekologisk status åren 2012–2018. Hänsyn till sämre status än god måste tas vid planering av olika verksamheter som belastar våra vatten.

Känsliga diken

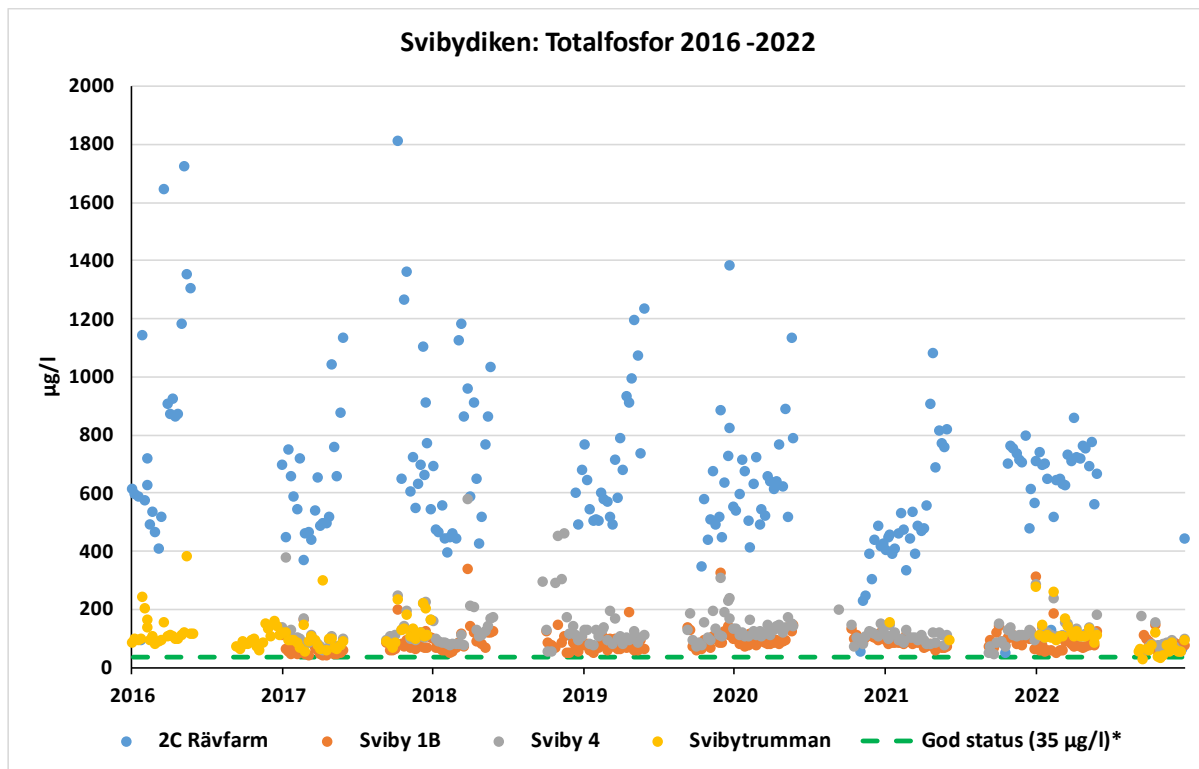
Diken med för höga fosforhalter anses också som känsliga områden.

I figuren utpekas provtagna diken i orange (provtagningspunkter). Det enda dike som inte har för höga halter av kväve och fosfor är Brattes dike. Provtagningsresultat och sammanställningar finns hos vattenbiolog på miljöbyrån. Lilafärgade punkter avser grundvattenprovtagningar.

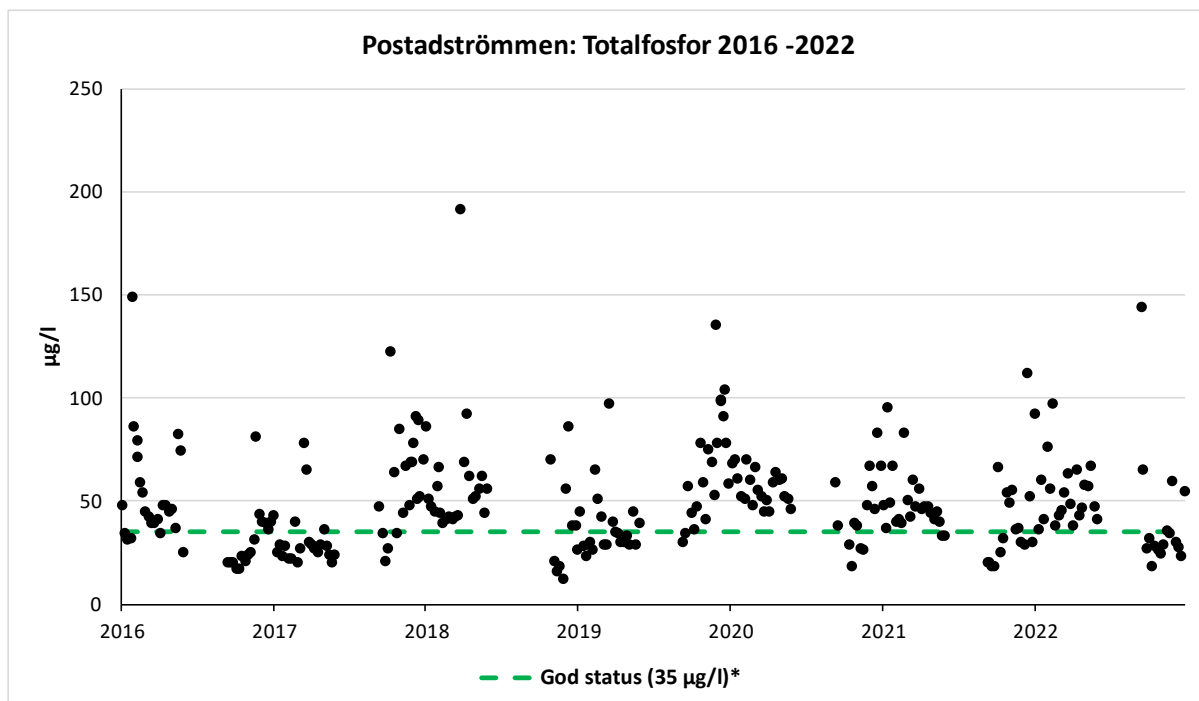


Figurerna nedan visar sammanställning av fosfor för 2 diken i förhållande till målvärdet – en god vattenstatus.

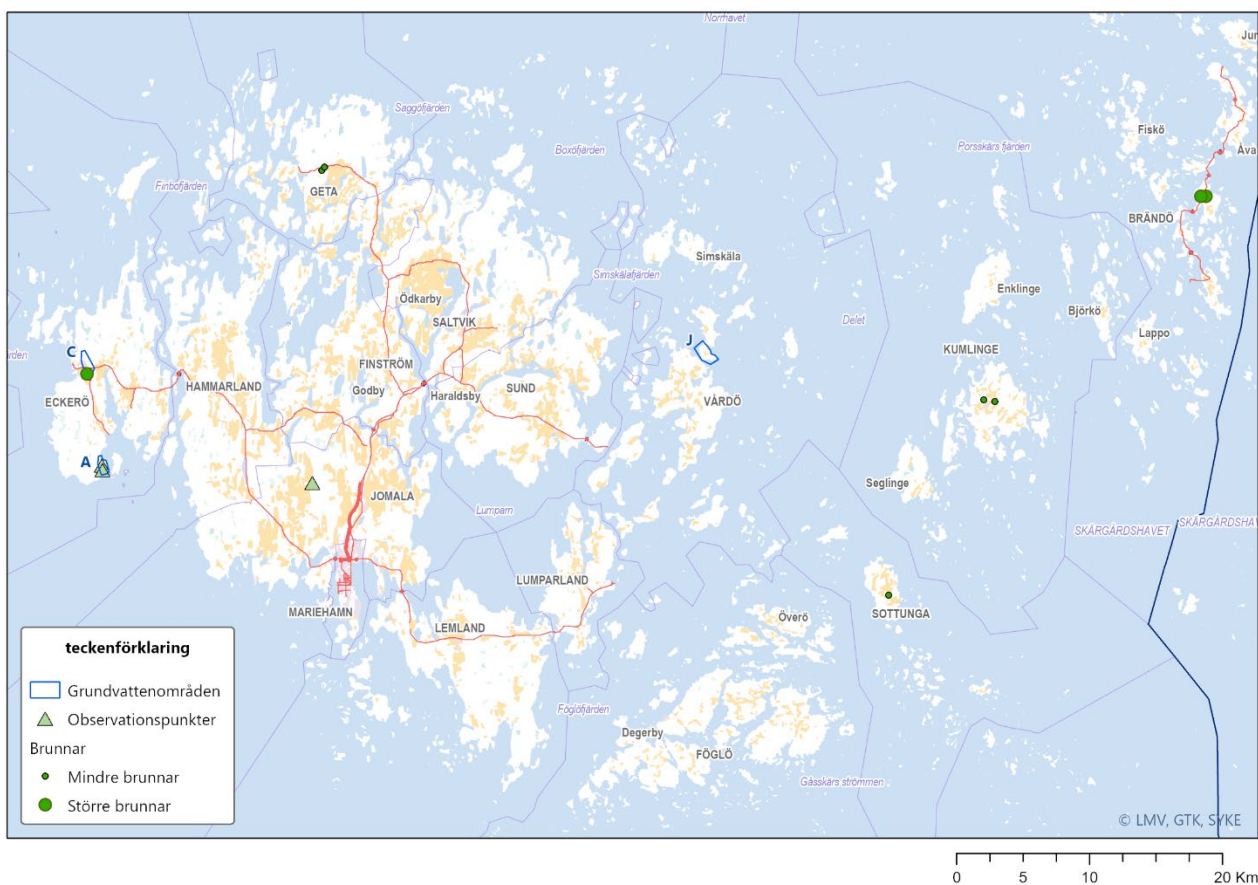
Svibydiket/Möckelby bäck



Postadsströmmen



Grundvatten



Länkar

Krav på skyddsnivåer: <https://avloppsguiden.se/informationssidor/grundkrav-och-skyddsnivaer/>

Broschyr: <https://avloppsguiden.se/wp-content/uploads/2018/06/teknikvalsbroschyr110509.pdf>

Avloppsguiden: <https://avloppsguiden.se/>

Infiltration och markbäddar:

<https://www.avloppscenter.se/kunskapsbank/inledning-infiltrationssystem-och-markbaddar/sa-har-anlagger-du-en-infiltration-markbadd.html>

Marknadsöversikt (svensk): <https://vaguiden.se/marknadsoversikt/>

Planera för avlopp: <https://avloppsguiden.se/wp-content/uploads/2018/06/NVFaktablad4Infiltration000.pdf>

Särskilda krav Gotland: <https://www.gotland.se/Riktlinjer-for-enskilt-avlopp>

Riktlinjer, Värmdö kommun:

https://www.varmdo.se/download/18.6f891e0d186313d19f92892/1675955686111/Riktlinjer%20f%C3%B6r%20opr%C3%B6vning%20och%20tillsyn%20av%20sm%C3%A5%20avlopp%202023-2025_.pdf

Vägledning från HaV:

<https://www.havochvatten.se/4.1e418088169a22907866c2e2.pdf?properties=12.61dc5dd916d7dc38289176a3&chapter=6.61dc5dd916d7dc382894ce51>

Rapporter om små avlopp:

<https://www.havochvatten.se/avlopp-och-dricksvatten/sma-avloppsanlaggningar/rapporter-om-sma-avlopp.html>

Allmänna krav. Avlopp får ej medföra risker:

<https://avloppsguiden.se/informationssidor/krav-pa-enskilda-avlopp/#info-allmanna-krav>

Slamavskiljning:

<https://avloppsguiden.se/informationssidor/slamavskiljning/>

Provtagning utgående vatten, slamavskiljare:

https://www.avfallsverige.se/media/h3bfrlfy/pm_provtagning-av-enskilda-avlopp-221221.pdf

Gult, grönt eller rött avlopp -checklista: <https://avloppsguiden.se/wp-content/uploads/2018/06/avloppsguidenchecklistaavloppv2.pdf>

<https://www.naturvardsverket.se/contentassets/2d348833d8a2442ebc2c9a51bfd01f27/faktablad-8147-sma-avloppsanlaggningar.pdf>

Åland

Befintliga vattenskyddsområden:

<https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/vattenskyddsomraden-pa-aland.pdf>

Information om grundvatten och dricksvatten på Åland:

<https://www.regeringen.ax/miljo-natur/vatten-skargard/grundvatten-dricksvatten>

Landskapsregeringens vattenvårdssida:

<https://www.regeringen.ax/miljo-natur/vatten-skargard/vattenvard-vattenrelaterade-eu-direktiv>

Landskapsregeringens lagstiftning:

https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/law/code/k_s509-656.pdf