
RAPPORT

HÄRNÖSAND ENERGI & MILJÖ AB

BONDSJÖNS VATTENTÄKT

UPPDRAGSNUMMER 1654937000

TEKNISKT UNDERLAG MED FÖRSLAG TILL SKYDDSOMRÅDE OCH SKYDDSFÖRESKRIFTER



SUNDSVALL

2014-12-16

**SWECO ENVIRONMENT AB
SUNDSVALL VATTEN**

**ELODIE BENAC
HANS FRIDHOLM**

1 (29)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning	5
1.1	Bakgrund och motiv för inrättande av vattenskyddsområde	5
1.2	Vattenskyddsområdets syfte	5
1.3	Kommunens miljöpolicy och miljöambitioner	5
1.4	Underlagsmaterial	6
1.5	Orienteringskarta	6
2	Vattentäkten	8
2.1	Anläggningens utformning	8
2.2	Vattenbehandling	8
2.3	Tekniska barriärer	8
2.4	Reservvattentäkt	8
2.5	Försörjningsområde	8
2.6	Vattenförbrukning	8
2.7	Framtida uttagsbehov	9
2.8	Vattentäktens värde	9
2.9	Ägandeförhållanden	9
2.10	Tillstånd för vattenverksamhet	9
2.11	Befintligt vattenskyddsområde	9
3	Områdesbeskrivning	10
3.1	Vattensystemet	11
3.1.1	Gådeån och dess tillflöden	11
3.1.2	Sjöar i området	11
3.2	Markanvändning	12
3.3	Geologi	12
3.4	Hydrogeologi	13
3.5	Hydrologi	14
3.5.1	Nederbörd	14
3.5.2	Vattenflöde	14
3.6	Vattenbalans	15
3.7	Omsättningstid	15
3.8	Naturliga barriärer och sårbarhetsbedömning	16
3.8.1	Naturliga barriärer	16
3.8.2	Sårbarhet	17
4	Planbestämmelser och markanvändning	18
4.1	Övergripande planering	18
4.2	Aktuella planbestämmelser	18

2 (29)

RAPPORT
2014-12-16

BONDSJÖNS VATTENTÄKT

4.2.1	Gällande planer	18
4.2.2	Riksintressen och skyddade områden	18
4.2.3	Lokala föreskrifter och områdesbestämmelser	18
4.3	Ramdirektivet för vatten - åtgärdsprogram och förvaltningsplan	18
4.4	Motstående intressen inom tillrinningsområdet	20
5	Vattenkvalitetsparametrar av betydelse för beredning av dricksvatten	20
5.1	Vattenkvalitet – status	20
5.1.1	Råvattnets kvalitet och karaktär	20
5.1.2	Dricksvattenkvalitet	21
6	Inventering av potentiella föroreningskällor	21
6.1	Genomförande	21
6.2	Identifierade risker	21
6.2.1	Bebyggelse	21
6.2.2	Petroleumprodukter	21
6.2.3	Trafik och transporter	22
6.2.4	Industrier och annan kommersiell verksamhet	22
7	Utformning av vattenskyddsområde	22
7.1	Rinntider	22
7.1.1	Allmänt	22
7.1.2	Transporttider i vattendrag	23
7.1.3	Transporttider i sjöar	23
7.1.4	Transporttider i mark	25
7.2	Metodik för avgränsning av skyddsområde	25
7.2.1	Underlagsmaterial	25
7.2.2	Vattentäktsson	25
7.2.3	Primär skyddszon	25
7.2.4	Sekundär skyddszon	26
7.2.5	Tertiär skyddszon	27
8	Skyddsföreskrifter	27
8.1	Generella krav på restriktionsnivån	27
8.2	Risikanalysens betydelse för skyddsföreskrifterna	28
8.3	Förslag på skyddsföreskrifter	28
8.4	Egenkontroll	28
8.4.1	Råvattenkontroll	28
8.4.2	Skyltning	29

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Bilagor

1. Analyser på råvatten, sjöprovtagningar och dricksvattenkvalitet
2. Generella hot mot en vattentäkt
3. Riskinventering
4. Riskanalys
5. Krav och metodik vid upprättande av vattenskyddsområde
6. Skyddsföreskrifter

Kartor

1. Förslag till avgränsning
2. Riskinventering
3. Berörda planer

1 Inledning

1.1 Bakgrund och motiv för inrättande av vattenskyddsområde

Bondsjöns vattentäkt försörjer Härnösands tätort och ytterområden med dricksvatten. Härnösands dricksvattenförsörjning baseras på uttag av ytvatten från Bondsjön och Långsjön. För att säkra vattenförsörjningen i Härnösand i ett långsiktigt perspektiv och i enlighet med Miljöbalken samt EU:s vattendirektiv bör ett vattenskyddsområde skapas för ytvattentäkten. Sweco Environment AB har fått i uppdrag att redovisa ett förslag till skyddsområde och skyddsföreskrifter för nuvarande vattentäkt i Bondsjön.

1.2 Vattenskyddsområdets syfte

Föreliggande rapport med tillhörande bilagor och kartor är avsedd att utgöra tekniskt underlag för beslut om vattenskyddsområde och föreskrifter för vattentäkten i Bondsjön och Långsjön.

Tillgången på vatten för vattenförsörjning är en av de allra viktigaste naturresurserna och vattenresurser måste därmed skyddas mot sådana verksamheter och åtgärder som kan påverka vattnets kvalitet och kvantitet negativt. Syftet med ett vattenskyddsområde för vattentäkten i Bondsjön är att ge ytvattenförekomsten som används för dricksvattenförsörjningen ett tillräckligt gott skydd så att råvattentillgångens kvantitet och kvalitet kan säkras i ett flergenerationsperspektiv.

1.3 Kommunens miljöpolicy och miljöambitioner

För att få en tydlig linje mellan politisk miljöambition och förslag till vattenskyddsbestämmelser, har en kontroll gjorts om kommunen har någon uttalad miljöpolicy eller annat miljödokument som kan påverka restriktionsnivån i bestämmelserna.

Härnösands kommun arbetar för en hållbar utveckling för miljö och samhälle i linje med Sveriges nationella miljökvalitetsmål och har tagit fram ett miljömålsprogram som ska vara vägledande i kommunens utvecklingsarbete. Målet är att år 2015 uppnå en ren miljö och en god folkhälsa så att Härnösand ska vara ett attraktivt ställe att leva på. En del av Härnösands miljömålsprogram heter "Rena vattnet" och syftar till att:

- alla vattentäkter och grundvattenförande geologiska formationer av vikt för nuvarande och framtida vattenförsörjning ska skyddas mot exploatering och annan negativ fysisk påverkan
- dricksvatten ska ha hög smak- och luktkvalitet
- en policy för omhändertagande av spill- och dagvatten ska upprättas och hållas aktuell
- tillförseln av näringsämnen och föroreningar till havet, sjöar och vattendrag ska minska.

Kommunens miljöpolitiska ambition bedöms ansluta till miljöbalkens nivå, varför vattenskyddsbestämmelserna i princip grundar sig på "normalbestämmelserna" enligt NFS 2003:16.

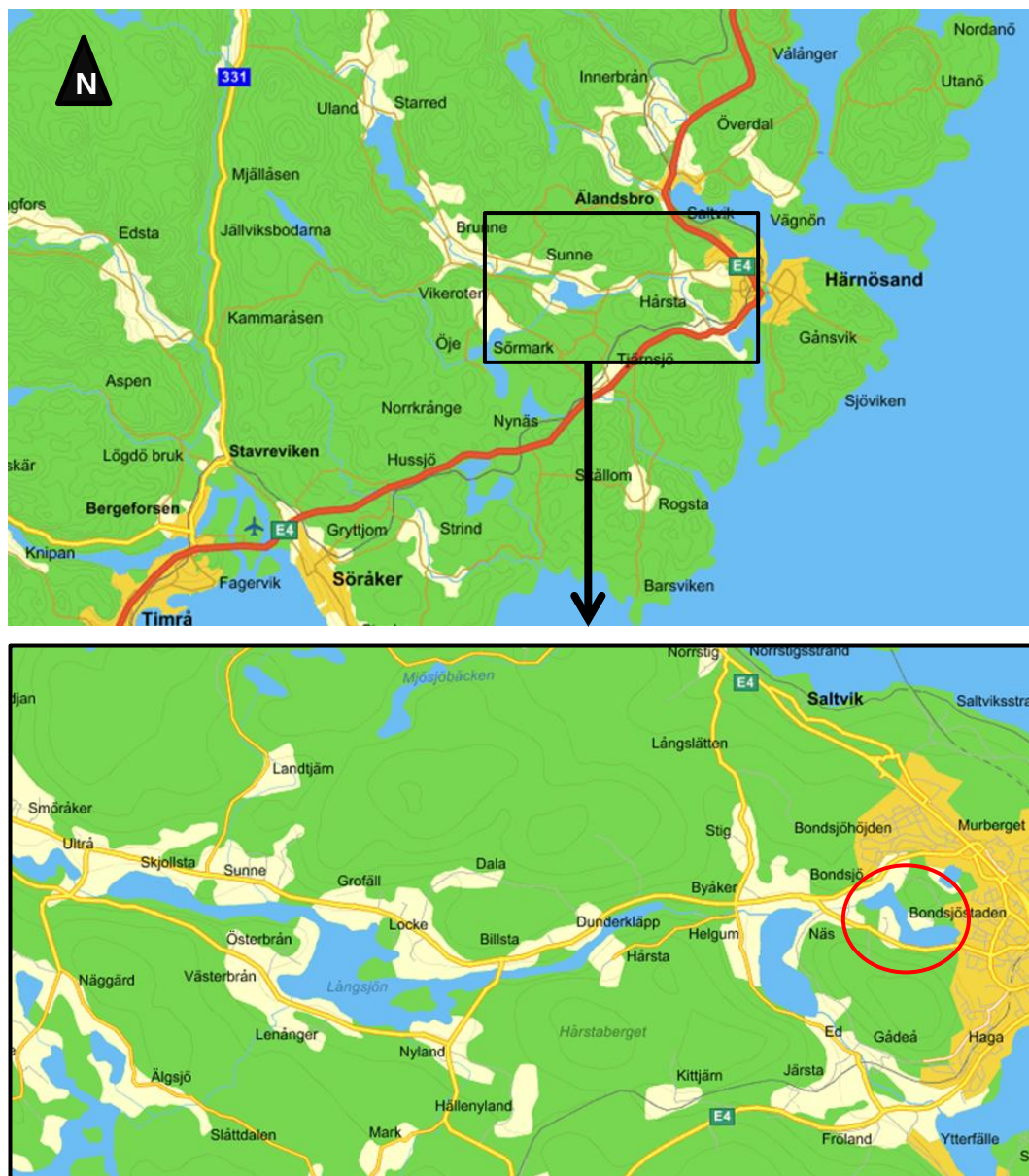
1.4 Underlagsmaterial

Uppdragsarbetet och förslagen baseras på genomgång och analys av befintligt material tillhandahållt av Härnösand Energi & Miljö AB samt övrigt tillgängligt underlagsmaterial såsom:

- Den ekonomiska kartan i digitalt format
- Naturvårdsverkets allmänna råd om vattenskyddsområden, NFS 2003:16
- Naturvårdsverkets handbok med allmänna råd om vattenskyddsområde, Handbok 2010:5
- SGU:s jordartskarta för Västernorrlands län
- SGU:s jordartskarta för Härnösands kommun, opublicerat arbetsmaterial
- SGU:s internetbaserade brunnarsarkiv
- Översiktsplan för Härnösands kommun 2011-2025, Härnösands kommun
- Detaljplaner, Härnösands kommun
- Miljömålsprogram för Härnösands kommun, Härnösands kommun
- Gådeåsystemets hydrologi, Härnösands kommun, 1996
- Lokala föreskrifter för att skydda människors hälsa och miljön, Härnösands kommun, 2001-12-17
- Skyddsområde för ytvattentäkt Östra Långsjön, Bondsjön, Miljökontoret, Härnösands kommun, 2001-06-19
- Dricksvattenförsörjning i förändrat klimat, underlagsrapport till Klimat- och sårbarhetsutredningen, Svenskt Vatten, oktober 2007
- Ramdirektiv för vatten, 2000/60/EG, Europeiska Unionen
- Föreskrifter om dricksvatten, SLVFS 2001:30, omtryck LIVSFS 2011:3 Livsmedelsverket
- Råvattenkontroll – Krav på råvattenkvalitet, Svenskt Vatten, 2008-12-08

1.5 Orienteringskarta

Dricksvattenförsörjningen för centrala Härnösand med ytterområden baseras på råvattenuttag från sjön Bondsjön med bidrag från sjön Långsjön. Långsjön är belägen ca 4 km väster om Härnösands centralort och Bondsjön ligger direkt väster om Härnösand i anslutning till tätorten, se figur 1. Både Långsjön och Bondsjön ingår i Gådeåsystemet. Genom Långsjön rinner Gådeån som mynnar i havet.



FIGUR 1. ÖVERSIKTSKARTA ÖVER LÅNGSJÖN OCH BONDSJÖN. BONDSJÖN ÄR MARKERAD MED RÖD CIRKEL (WWW.ENIRO.SE, ©LANTMÄTERIET).

2 Vattentäkten

2.1 Anläggningens utformning

Råvattnet pumpas in till vattenverket från intagspunkten i Bondsjön. För att balansera råvattenuttaget sker en överledning av vatten från Långsjöns östra del till Bondsjöns västra del.

Intaget i Bondsjön är placerat på cirka 10 meters djup. Intaget i Långsjön ligger på cirka 5 meters djup. Ungefär 8 000 m³/dygn pumpas från intaget i Bondsjön.

2.2 Vattenbehandling

Dricksvattenberedningen i vattenverket utgörs av följande processteg:

- Föralkalisering med kalkslurry och koldioxid
- Kemisk fällning med aluminiumsulfat och kiselsyra
- Flockning
- Sedimentering
- Snabbfiltrering i sandfilter
- UV-ljus
- Efteralkalisering med kalk
- Desinfektion med kloramin

2.3 Tekniska barriärer

I permanent drift finns kemisk fällning, UV-ljus och kloramin som tekniska barriärer med avseende på mikrobiell förorening.

2.4 Reservvattentäkt

Det saknas i dagsläget reservvattentäkt för Härnösand. Det pågår dock undersökningar avseende att anlägga en reservvattenledning för nödvattenförsörjning med råvattenintag direkt i Långsjön. Långsjön kommer därmed att utgöra reservvattentäkt för råvattenuttaget i Bondsjön.

2.5 Försörjningsområde

Bondsjöns vattentäkt försörjer Härnösands tätort och ytterområde med dricksvatten. 23 700 p.e. är anslutna till dricksvattenanläggningen.

2.6 Vattenförbrukning

Vattenverket producerar ca 2 360 000 m³/år dricksvatten i genomsnitt, vilket motsvarar ca 6 500 m³/dygn.

2.7 Framtida uttagsbehov

Vattenbehovet i Härnösand förväntas minska de närmaste åren. Nuvarande produktionskapacitet bedöms därmed vara tillräcklig för att täcka framtida behov.

2.8 Vattentäktens värde

Enligt Naturvårdsverkets kvalitativa indelningsgrund har Bondsjön och Långsjön ett mycket högt skyddsvärde i egenskap av viktig allmän huvudvattentäkt.

En ytvattenresurs har många olika värden: tekniska värden, som innefattar vattenförsörjningen och hälsoaspekter, naturvärden och sociala värden. Ett skyddsområde som förhindrar kvalitetsförsämring och på sikt leder till förbättrad vattenkvalitet kommer att öka både naturvärden och sociala värden, vilket kan omfatta förbättrad badvattenkvalitet, bättre ekologiska livsbetingelser, förbättrat fiske, ökade rekreationsvärden samt bättre vattenestetik. Skyddsområdet kommer därför sannolikt att resultera i att flera samhällsekonomiska värden ökar.

2.9 Ägandeförhållanden

Intagspumpstationen i Bondsjön är belägen på fastigheten Vattnet 1:1. Intaget och del av intagsledningen i Långsjön ligger på fastigheten Helgum 1:37. Fastigheterna ägs av HEMAB.

2.10 Tillstånd för vattenverksamhet

Vattendom för vattenuttaget samt anläggningarna vid vattenverket (1976-04-26) finns. Enligt vattendomen får 115 l/s till 235 l/s råvatten uttas som årsmedeltal, vilket motsvarar 3 600 000 m³/år till 7 400 000 m³/år.

2.11 Befintligt vattenskyddsområde

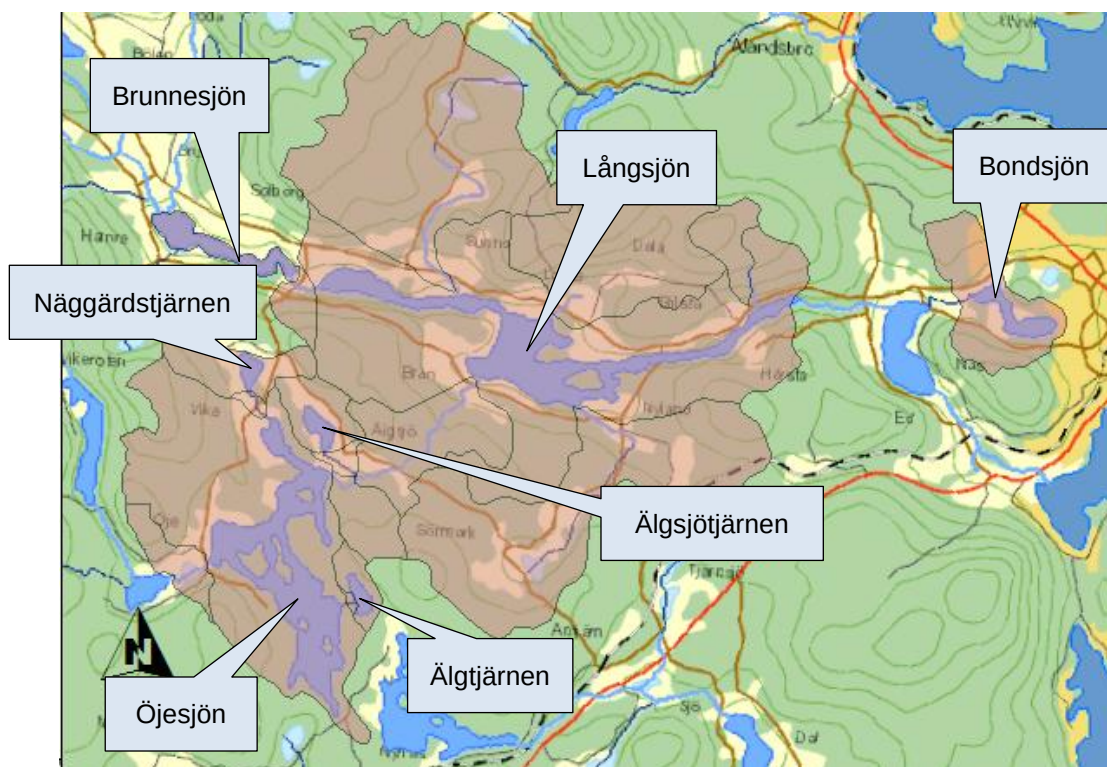
Vattenskyddsområde för Bondsjön och del av Långsjön finns meddelade med stöd av 40 § punkten 5 förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Föreskrifter för vattenskyddsområdet antogs av kommunfullmäktige 2001-12-17. Vattenskyddsområdet består av en 100 meters skyddszon kring Bondsjön och Långsjöns östra del (med gränsen vid Billstabro).

3 Områdesbeskrivning

Bondsjön ligger drygt 1 kilometer från Härnösands centrum. Det föreslagna vattenskyddsområdet består av 18 delavrinningsområden, se tabell 1 och figur 2. Dessa 18 delavrinningsområden ingår i Gådeåns huvudavrinningsområde och har en samlad yta av ca 67 km². Gådeåns huvudavrinningsområde har en total yta av drygt 290 km².

TABELL 1. BESKRIVNING ÖVER DELAVRINNINGSOMRÅDEN (© VISS).

Avrinningsområdes ID	Namn	Area i km ²
694810-159986	Utloppet av Långsjön	17,58
694908-160685	Utloppet av Bondsjön	2,84
694975-160279	Mynnar i Långsjön	0,92
694957-160104	Mynnar i Långsjön	5,21
694553-160045	Mynnar i Långsjön	9,22
695110-159798	Mynnar i Långsjön	10,04
694906-159426	Utloppet av Brunnesjön	0,74
694859-159608	Inloppet i Långsjön	0,54
694657-159816	Mynnar i Långsjön	2,87
694529-159724	Ovan 694598-159704	1,06
694505-159545	Utloppet av Öjesjön	11,49
694402-159701	Inloppet i Öjesjön	0,04
694427-159712	Utloppet av Älgtjärnen	0,55
694459-159427	Inloppet i Öjesjön	0,88
694769-159509	Utloppet av Näggärdstjärnen	1,47
694706-159542	Inloppet i Öjesjön	0,12
694693-159645	Utloppet av Älgsjötjärnen	1,09
694622-159685	Mynnar i Brånsån	0,23



FIGUR 2. ÖVERSIKTSKARTA ÖVER DELAVRINNINGSOMRÅDEN (© VISS).

3.1 Vattensystemet

3.1.1 Gådeån och dess tillflöden

Råvattentäkten ligger i Gådeåns vattensystem. Gådeåns huvudbiflöden är Brånsån och Bodaån. Gådeån avrinner österut via Brunnesjön och Långsjön. Brånsån rinner i riktning mot nordost från Öjesjön till Långsjön.

3.1.2 Sjöar i området

Området är relativt sjörikt och sjöar utgör ca 8 procent av vattenskyddsområdets yta. De flesta sjöarna är mindre än 1 km² och endast Långsjön och Öjesjön är större än 1 km², som redovisat i tabell 2. Det finns också mindre tjärnar som inte redovisas i VISS-databasen.

TABELL 2. SJÖARNA SOM INGÅR I VATTENSKYDD SOMRÅDET (© VISS).

EU-unikt ID	Namn	ARO	Area
SE694907-160639	Bondsjön	694908-160685	0,27 km ²
SE694888-160387	Långsjön	694810-159986	2,44 km ²

SE694895-159593	Brunnesjön	694906-159426	0,75 km ²
SE694638-159654	Älgsjötjärnen	694693-159645	0,18 km ²
SE694717-159540	Näggårdstjärnen	694769-159509	0,14 km ²
SE694598-159662	Öjesjön	694505-159545	2,42 km ²
SE694396-159716	Älgtjärnen	694427-159712	0,11 km ²

3.2 Markanvändning

Markanvändningen i vattentäktens närområde utgörs främst av skogs- och jordbruk. Fördelningen mellan olika markanvändningar i vattenskyddsområdet framgår i tabell 3. Området omfattas även av Jijnjevaerie och Voernese samebyar som har vinterbetesmarker i Härnösands kommun, vilket innebär att det eventuellt kan bedrivas renskötsel. Området ligger dock inte inom riksintresse för rennäring.

TABELL 3. MARKFÖRUTSÄTTNINGAR I VATTENSKYDD SOMRÅDET (© VISS).

	Total	Vattenyta	Skog	Öppenmark	Jordbruk	Hygge	Tätort
Area (km²)	66,53	7,07	44,26	4,66	6,90	3,30	0,32
Area (%)	100,0%	10,6%	66,5%	7,0%	10,4%	5,0%	0,5%

Inom vattenskyddsområdet finns en damm som reglerar Öjesjön, se tabell 4.

TABELL 4. DAMM I VATTENSKYDD SOMRÅDE (© SMHI, SVAR, DAMMREGISTRET).

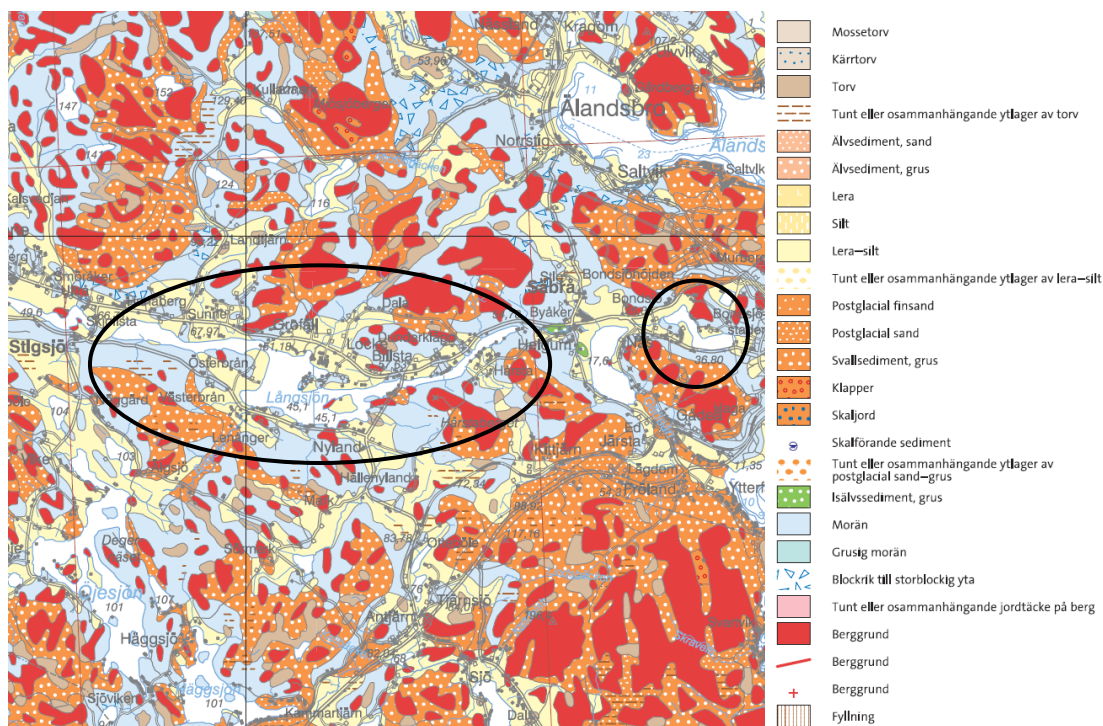
	Damm i Öjesjön
Identitet	694600-159666
Byggår	1980
Medelvattenföring	0,8 m ³ /s
Höjd	3 m
Krönlängd	35 m
Koordinater (RT 90 2,5 gon V)	6946000;1596660

3.3 Geologi

Berggrunden i området består främst av kvarts-fältspatrik sedimentär bergart med inslag av sur intrusivbergart lokalt.

Enligt SGU:s jordartskarta består jordarterna i området främst av kalt berg, postglaciala avlagringar (grus, sand) och morän, se figur 3.

Kring sjöarna samt längs åars och bäckars dalgångar är jordtäcket mäktighet relativt stor och jordarterna i markytan utgörs där främst av silt och lera. Torv förekommer också lokalt.



FIGUR 3. MODIFIERAD JORDARTSKARTA ÖVER HÄRNÖSAND (© SGU). BONDSJÖN OCH LÅNGSJÖN HAR MARKERATS I SVART.

3.4 Hydrogeologi

De faktorer som styr flödet i marken är dels grundvattenytans lutning, s.k. gradient, dels markens genomsläpplighet. Grundvattenytans lutning styrs av topografin men den är också jordartsberoende där höga gradienter förknippas med finkornigt material och grovt material normalt kännetecknas av flacka gradienter. Grundvattnets flödes hastighet påverkas också av jordens effektiva porositet som är jordartsberoende. Gradienten hos grundvattenytan är oftast inte känd i detalj men en rimlig approximation är att gradienten är av samma storleksordning som topografins lutning.

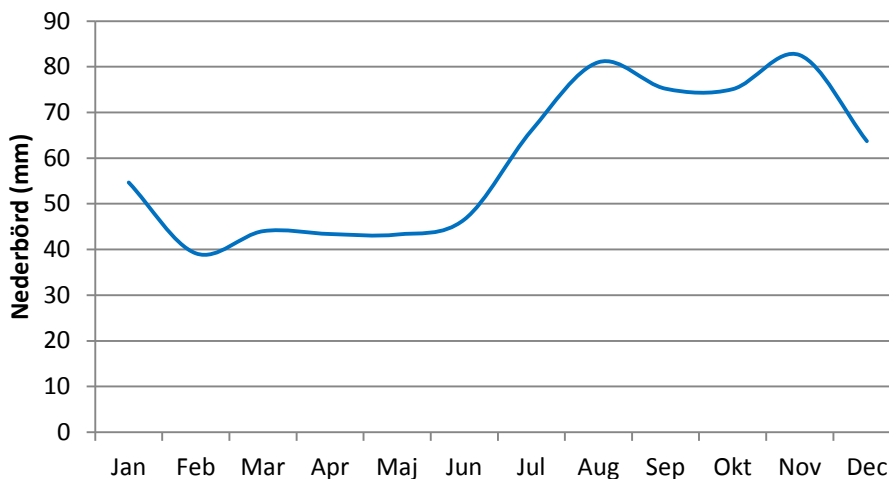
I områden med låg vattengenomsläpplighet där jordlagren utgörs av finmaterial i form av silt och lera avrinner sannolikt huvuddelen av nederbörden som ytvavrinning.

Grundvattenavrinningen i området bedöms följa topografin i området, vilket innebär att högre belägna områden utgör inströmningsområden och att utströmningsområden främst förekommer längst dalgången och i positioner där ett brantare parti övergår i flackare terräng. Grundvattendelaren bedöms överensstämma relativt väl med ytvattendelaren inom området. Enligt SGU:s berggrundskarta finns det gott om deformationszoner (sprickor eller övriga deformationer) i hela tillrinningsområdet, vilket innebär att sjöarna troligtvis har en god hydraulisk kontakt med berggrundsakviferen. En stor sprickzon går även rakt genom Bondsjön och Långsjön.

3.5 Hydrologi

3.5.1 Nederbörd

Enligt SMHI är årsmedelvärdet för nederbörd i Härnösand (station 12738) drygt 710 mm (mellan 1961 och 2011). Nederbörden varierar med årstiden, se figur 4.



FIGUR 4. MÅNADSVIS NORMALVÄRDE FÖR NEDERBÖRD I HÄRNÖSAND 1961-2011 (© SMHI).

Enligt beskrivningen till kartan över grundvattnet i Västernorrlands län är den effektiva nederbörden (nederbörden minskad med avdunstningen) mellan 400 och 450 mm/år. I grusiga jordar och morän tar vattnet sannolikt vägen via grundvattnet. Den effektiva nederbörden bedöms dock till stor del bilda ytavrinning i områden där silt och lera ligger.

Rapporten "Gådeåsystemets hydrologi" redovisar att den specifika avrinningen i området kan förväntas vara ca 10 l/s·km² i kustområdet.

Enligt Vägverket (VVM 310, publikation 2008:61) ligger den beräknade specifika medelavrinningen kring Härnösand för perioden 1961-2004 mellan 12 och 14 l/s·km², d.v.s. mellan 380 och 440 mm/år, vilket ligger i samma storleksordning.

Klimatförändringar kan orsaka extrema väderhändelser och frekvensen av sådana förväntas bli högre i framtiden. Även nederbördsmängderna förväntas öka. Detta innebär att nuvarande högvattenföringar bör justeras med en faktor av cirka 1,3 (VVM 310, publikation 2008:61) för bedömning av högvattenföringar i förväntat förändrat klimat.

3.5.2 Vattenflöde

Flödesdata erhållna från kommunen och SMHI för ett flertal sjöar i området redovisas i tabell 5. I tabellen nedan redovisas flöden vid sjöarnas utlopp och övriga uppgifter för sjöarna enligt följande:

A = Sjöyta

d_m = Medeldjup

HQ50 = Beräknat högsta flöde med 50-års återkomstid
HQ10 = Beräknat högsta flöde med 10-års återkomstid
HQ2 = Beräknat högsta flöde med 2-års återkomstid
MHQ = Medelhögvattenföring: medelvärde av varje års högsta dygnsvattenföring
MQ = Medelvattenföring: medelvärde av varje års medelvattenföring
MLQ = Medellågvattenföring: medelvärde av varje års lägsta dygnsvattenföring
t_{oms} = Omsättningstid, beräknat utifrån sjöyta, medeldjup och 10-års flöde

TABELL 5. FLÖDESDATA FRÅN SJÖAR INOM TILLRINNINGSOMRÅDET (HÄRNÖSANDS KOMMUN) OCH BERÄKNAD OMSÄTTNINGSTID.

Sjö	A km ²	d _m m	HQ50 m ³ /s	HQ10 m ³ /s	HQ2 m ³ /s	MHQ m ³ /s	MQ m ³ /s	MLQ m ³ /s	t _{oms} år
Bondsjön	0,3	5	0,44	0,33	0,20	0,22	0,03	0,00	2
Långsjön	2,4	7	50,4	37,9	23,7	25,3	3,93	0,55	0,1
Brunnesjön	0,8	4	32,0	24,3	15,5	16,5	2,26	0,26	0,4
Älgsjötjärnen	0,2	≤ 4	0,29	0,21	0,13	0,14	0,02	0,00	> 1,3
Näggårdstjärnen	0,1	-	0,40	0,30	0,18	0,19	0,02	0,00	-
Öjesjön	2,4	> 4	11,4	8,63	5,46	5,82	0,96	0,14	> 0,3
Älgtjärnen	0,1	≤ 4	0,13	0,09	0,06	0,06	0,01	0,00	> 1,3

Utifrån uppgifter om medelavrinning vid Långsjöns utlopp samt avrinningsområdets storlek bedöms avrinningen vara kring 450 mm/år, d.v.s. 14,5 l/s·km², vilket ligger i samma storleksordning som uppgifterna från ovan (kapitel Nederbörd).

3.6 Vattenbalans

Vattenuttaget från Bondsjön är i medeltal 8 000 m³/dygn, dvs. ca 90 l/s. Den extra tillförsel som sker till Bondsjön via ledning från Långsjön uppgår till ca 70 l/s som medianflöde och ca 114 l/s som beräknat högvattenflöde. Den naturliga medeltillrinningen till Bondsjöns utlopp skattas till ca 30 l/s. Den sammanlagda vattentillförseln till Bondsjön uppgår således i medeltal till ca 100 l/s, vilket överstiger medeluttaget av råvatten.

3.7 Omsättningstid

Vattenuttaget sker från Bondsjön med bidrag från Långsjön via en ledning.

Bondsjön har en yta av cirka 0,3 km² och en volym om cirka 1 900 000 m³. Sjöns medeldjup är drygt 5 meter, maxdjupet är drygt 18 meter. Den faktiska omsättningstiden i sjön är inte känd. Utifrån sjöns storlek och medelvattenföring har omsättningstiden skattats till cirka 2 år vid naturliga, opåverkade förhållanden. Från Bondsjön sker ett vattenuttag på ca 90 l/s. För att kompensera för uttaget tillförs vatten från Långssjön via en ledning, enligt uppgifter från HEMAB kan medianflödet i ledningen beräknas till 70 l/s och vid högvattenföring 114 l/s. Tillförseln och uttaget bidrar till att omsättningstiden i Bondsjön sjunker till cirka 0,6 år för medianvattenflödet i ledningen och 0,4 år för högvattenflöde.

Långsjön har en yta av cirka 2,4 km² och en volym av 17 000 000 m³. Sjöns medeldjup ligger på cirka 7 meter. Enligt rapporten "Gådeåsystemets hydrologi" är omsättningstiden i Långsjön cirka 1,6 år.

3.8 Naturliga barriärer och sårbarhetsbedömning

3.8.1 Naturliga barriärer

Området kännetecknas lokalt av lera, tunna jordlager och berg i dagen, vilket gör att eventuella föroreningar snabbt kan nå vattensystemet via ytavrinning och därmed riskera att påverka råvattenkvaliteten.

I större sjöar kan det tidvis finnas temperatursprångskikt som begränsar vattenutbytet mellan yta och botten. Ett råvattenintag som ligger under ett sådant språngskikt har därmed ett visst skydd mot ytburna föroreningar. På vintern är dessutom sjöarna helt eller delvis islagda, vilket innebär att vinden inte driver någon cirkulation i sjöarna då. Omsättningen i sjöarna är under sådana förhållanden låg. Is är således en naturlig barriär i sjöarna.

Omsättningstiderna i sjöarna inom tillrinningsområdet är relativt stor, vanligen flera månader. Detta gör att uppehållstiderna i sjöarna är långa nog för att åtgärder ska kunna utföras vid en akut förorening samt att den naturliga reduceringen av en förorenings farlighet genom nedbrytning, utspädning eller fastläggning hinner ske. Detta gäller för vattenlösliga föroreningar men dock inte ytburna föroreningar såsom olja som är vind- och vågdrivna och därmed kan transporteras fortare.

På två platser är vattenflödet reglerat: vid Långsjöns inlopp, se figur 5, samt vid Öjesjöns utlopp, se tabell 5. Regleringen sker genom att vattnet rinner över en dämning, vilket tillåter spridning av föroreningar som är vattenlösliga eller har en lägre densitet än vatten (t.ex. olja), men inte spridning av föroreningar som har en högre densitet än vatten (såsom klorerade lösningsmedel). Regleringarna vid Långsjön och Öjesjön utgör därmed tekniska barriärer mot denna typ av förorening.



FIGUR 5. REGLERING VID LÅNGSJÖN.

3.8.2 Sårbarhet

Sårbarhet betecknar egenskaper hos ett mark- eller vattenområde att motstå förorening. För ett ytvatten kan föroreningar komma antingen direkt på vattenytan eller ut på omgivande mark och transporteras i mark eller grundvatten innan den når vattendraget eller sjön.

Vid utsläpp på vattenytan är sårbarheten extremt hög då föroreningen snabbt kan nå vattenintaget. Vattentäkten bedöms vara mest sårbar mot ytburna föroreningar såsom olja eftersom regleringen vid Långsjön samt omsättningstiderna i sjöarna utgör barriärer mot föroreningar med en högre densitet än vatten. Storleken på vattensystemet gör att vattenlösliga föroreningar späds ut i stor utsträckning. Vindhastigheten är därför en viktig faktor för transport av förorening i detta fall.

För diesel är smakgränsen ca 0,5 ppb. Vid antagande om totalomblandning i Bondsjön kan 1 liter diesel medföra att smakgränsen överskrids. För dricksvatten finns gränsvärden för bensen och MTBE, vilka båda återfinns i bensen. Vid bensinutsläpp om ca 220 liter som totalomblandas i Bondsjön kan detta medföra att gränsvärdena överskrids och att dricksvattnet bedöms som otjänligt. Om totalomblandning inte föreligger kan även mindre mängder diesel och bensen än vad som anges ovan medföra negativ påverkan på dricksvattnet. Detta visar att Bondsjöns sårbarhet är extremt hög.

Vid föroreningsutsläpp på markytan beror sårbarhet på en rad faktorer, bland annat:

- Djup till grundvatten
- Tillgänglig tid att åtgärda en förorening innan det når grundvattnet
- Mäktighet av jordlagren ovanpå berggrund
- Typ av jordart
- Närhet till ytvatten
- Närhet till utströmningsområde

Inom vattenskyddsområdet kan spridning av föroreningar ske direkt på vattenytan eller genom infiltration i mark. Sårbarheten med avseende på förorening genom infiltration är generellt sett hög där berg i dagen eller tunna jordlager förekommer. Vattentäktens sårbarhet bedöms därmed vara mycket hög.

4 Planbestämmelser och markanvändning

4.1 Övergripande planering

I området finns inga planer med motstående intressen som därmed påverkas av upprättandet av vattenskyddsområdet. Huvudmannen undersöker dock möjligheten att i framtiden anlägga en reservledning från Långsjön.

4.2 Aktuella planbestämmelser

4.2.1 Gällande planer

Inom tillrinningsområdet gäller översiktsplan, antagen 2011. Inom det föreslagna vattenskyddsområdet finns 18 gällande detaljplaner, fastställda mellan 1950 och 2011, varav 3 ligger norr om Långsjön och 15 norr och öster om Bondsjön. Dessa planer gäller främst bostadsområden och småindustriområden.

4.2.2 Riksintressen och skyddade områden

Vattentäkten ligger inte i något skyddat område enligt Miljöbalken. Inom vattenskyddsområdet finns dock 2 naturreservat: Brånsån, öster om Öjesjön och Gådeåbergsbrännan söder om Bondsjön.

4.2.3 Lokala föreskrifter och områdesbestämmelser

Lokala föreskrifter för att skydda människors hälsa och miljön samt föreskrifter avseende vattenskydd finns för området kring Bondsjön och Långsjön sedan 2001-12-17 (se även avsnitt 2.11). Dessa föreskrifter innehåller särskilda bestämmelser gällande djurhållning, tomgångskörning, spridning av gödsel, eldning och skydd för ytvattentäkten. Dessa föreskrifter omfattar bl.a. ett 100 m strandskydd runt Bondsjön och Långsjön med gränsen vid Billstabro samt vidare österut till sjöns slut.

4.3 Ramdirektivet för vatten - åtgärdsprogram och förvaltningsplan

Avrinningsområdena i Härnösands kommun ingår i en förvaltningsplan för Bottenhavets vattendistrikt. Förvaltningsplanen har fastställts i samarbete med bland annat berörda kommuner 2009. Det innebär att tillståndet i vattendrag och sjöar bedöms och att miljö kvalitetsmål sätts upp för varje delavrinningsområde. Målen sätts utifrån vattnets tillstånd och målsättningen är att tillståndet inte ska försämrats. Opåverkade vatten med god ekologisk status ses som särskilt skyddsvärda.

Bondsjön och Långsjön, som tillsammans utgör dricksvattentäkt för Härnösands tätort med ytterområden, har en måttlig ekologisk status men en god kemisk status (exkl. kvicksilver). Miljö kvalitetsnormen för dessa sjöar är att uppnå en god ekologisk status före 2021 och en god kemisk status före 2015. Långsjöns biflöden har en god ekologisk och kemisk status.

Statusen för Bondsjön, Långsjön och övriga sjöar i det föreslagna vattenskyddsområdet redovisas i tabell 6.

TABELL 6. MILJÖKVALITETSNORMER SAMT MILJÖPROBLEM FÖR SJÖAR OCH VATTENDRAG INOM VATTENSKYDD SOMRÅDET (© VISS).

Grundinformation		Ekologisk status		Miljöproblem								Kemisk ytvattenstatus (exkl. kvicksilver)	
EU-ID	Namn	Status 2009	Kvalitetskrav och tidpunkt	Övergödning	Försurning	Miljögifter	Flödesförändringar	Kontinuitetsförändringar	Främmande arter	Morfologiska förändringar	Miljögifter (exkl. kvicksilver)	Status 2009	Kvalitetskrav och tidpunkt
SJÖAR													
SE694396-159716	Älgtjärnen	Otillfredsställande	God 2021	N	N	J	N	J	N	N	N	God	God 2015
SE694598-159662	Öjesjön	Otillfredsställande	God 2021	N	J	J	J	J	N	N	N	God	God 2015
SE694638-159654	Älgsjötjärnen	Otillfredsställande	God 2021	J	N	J	J	J	N	J	N	God	God 2015
SE694717-159540	Näggärdstjärnen	Otillfredsställande	God 2021	J	N	J	N	J	N	J	N	God	God 2015
SE694888-160387	Långsjön	Måttlig	God 2021	N	J	J	N	N	N	J	J	God	God 2015
SE694895-159593	Brunnesjön	Otillfredsställande	God 2021	N	N	J	N	N	N	J	N	God	God 2015
SE694907-160639	Bondsjön	Måttlig	God 2021	J	N	J	N	N	N	J	N	God	God 2015
VATTENDRAG													
SE694436-159449	Brånsån	Måttlig	God 2012	N	J	J	N	J	N	N	N	God	God 2015
SE694482-159336	Brånsån	God	God 2015	N	J	J	N	N	N	N	J	God	God 2015
SE694633-159803	Brånsån	Måttlig	God 2012	N	J	J	N	J	N	J	N	God	God 2015
SE694686-160084	Inget namn angivet i VISS	Måttlig	God 2012	J	N	J	N	N	N	N	N	God	God 2015
SE694744-159105	Brånsån	God	God 2015	N	J	J	N	N	N	N	N	God	God 2015
SE694871-160018	Inget namn angivet i VISS	Måttlig	God 2012	J	N	J	N	N	N	N	N	God	God 2015
SE694884-159608	Gådeån	Måttlig	God 2012	N	N	J	N	J	N	J	N	God	God 2015
SE694906-160304	Inget namn angivet i VISS	God	God 2015	N	N	J	N	N	N	N	N	God	God 2015
SE695016-159819	Inget namn angivet i VISS	Måttlig	God 2012	J	N	J	N	N	N	N	N	God	God 2015
SE695240-159432	Bodaån	Måttlig	God 2012	J	J	J	N	N	N	N	N	God	God 2015

Bakgrunden till att det i tabell 6 finns separat redovisning av "miljögifter exklusive kvicksilver" är att kvicksilver är ett miljöproblem i alla sjöar och vattendrag till följd av diffust nedfall. Spridningen av kvicksilver i vatten sker främst i metylerad form, dvs bundet till organiskt material. Omvandling av kvicksilverföreningar till metylkvicksilver kan ske t.ex. i myrar eller efter skogsavverkning. I ytvatten ackumuleras kvicksilver dels i sediment (framför allt i organiska sådana), och dels i biota (större ackumulation högre upp i näringskedjan, t.ex. i gädda och abborre). Human exponering för kvicksilver via dricksvattenintag har låg sannolikhet. Via vattenanalyserna i egenkontrollen görs uppföljning av kvicksilverhalten i vattnet.

Inom Ångermanälvens delområde (där Gådeåns vattensystem ingår) pågår redan idag en hel del åtgärder som är kopplade främst till försurning och övergödning, såsom kalkning av sjöarna. I kustavrinningsområdet pågår åtgärder i form av verifiering av ekologisk status kopplat till försurning.

4.4 Motstående intressen inom tillrinningsområdet

Inga andra motstående intressen inom tillrinningsområdet än de som redovisas i riskinventeringen har påträffats för vattentäkten.

5 Vattenkvalitetsparametrar av betydelse för beredning av dricksvatten

5.1 Vattenkvalitet – status

HEMAB har tillhandahållit vattenanalyser enligt följande:

- Råvatten: fr.o.m. jan 2010 t.o.m. oktober 2012
- Sjöprovtagningar: fr.o.m. mar 2000 t.o.m. sep 2011
- Dricksvattenkvalitet vid vattenverket och hos konsument: från 2012

Vattenanalyserna redovisas i bilaga 1.

5.1.1 Råvattnets kvalitet och karaktär

Råvattnet från Bondsjön håller en bra kvalitet, se bilaga 1.A. Periodvis uppvisar dock råvattnet höga halter av organiskt material och mikroorganismer, hög temperatur och hög aluminiumhalt. Det finns även en svag lukt vid vissa tillfällen. Alla dessa parametrar är typiska för ett ytvatten. Vattnet är dessutom mjukt (hårdhet <1°dH) och pH ligger mellan 6 och drygt 7.

Vattenanalyser från Bondsjöns botten och yta visar tidvis förhöjda halter organiskt material, se bilaga 1.B. Halter järn och mangan är förhöjda vid vissa tillfällen, speciellt vid botten. Vattenanalyser från Långsjön påvisar förhöjda värden avseende COD-Mn. De andra värdena (Fe, Mn, turbiditet) ligger generellt i samma storleksordning som Bondsjön.

5.1.2 Dricksvattenkvalitet

Vattenanalyserna visar att utgående vatten från vattenverket samt vattnet hos konsumenter är tjänligt ur mikrobiologisk och kemisk synpunkt. Dricksvattenkvalitet redovisas i bilaga 1.C.

6 Inventering av potentiella föroreningskällor

6.1 Genomförande

I samband med platsbesök (Sweco, 2012-11-15) utfördes en inventering av potentiella föroreningskällor och övriga typer av riskobjekt. Inventeringen redovisar de riskobjekt som påträffades i samband med fältbesök på platsen. Information om risker har också inhämtats från Härnösands samhällsförvaltning samt från HEMAB. Allmänna definitioner och generella hot mot en vattentäkt redovisas i bilaga 2. Riskinventeringen och riskanalysen framgår av bilaga 3 och 4. En karta över identifierade risker inom området finns i karta 2.

6.2 Identifierade risker

6.2.1 Bebyggelse

Enligt uppgift från HEMAB är inte alla fastigheter inom det föreslagna vattenskyddsområdet anslutna till det kommunala dricksvatten- eller avloppsnätet, då den västra delen av vattenskyddsområdet (inkl. Långsjön) inte ingår i verksamhetsområde för vatten och avlopp. Detta innebär att en del fastigheter inom det föreslagna vattenskyddsområdet har privata brunnar, enskilda avloppsanläggningar eller ingen VA-anläggning alls. Skjollsta avloppsreningsverk ligger inom sekundär skyddszon. Avloppsreningsverket för Härnösands tätort är beläget utanför vattenskyddsområdet. Avloppsreningsverket för Brunne ligger också utanför vattenskyddsområdet. Brunnesjön är dock recipient för detta avloppsreningsverk.

Det finns många fritidshus kring Långsjön, Öjesjön och västerut. Dessa ligger inom de föreslagna primära, sekundära och även tertiära skyddszonerna. Enligt SGU:s brunnsarkiv finns flera enskilda brunnar i tillrinningsområdet som används för privat vattenförsörjning. Enligt uppgifter från HEMAB finns det dessutom ett flertal slambrunnar i området.

Enligt uppgift från brunnsarkivet finns det energianläggningar i vattenskyddsområdet.

Användning av kemikalier, bekämpningsmedel och växtnäringsämnen inom bebyggelse innebär risk för negativ påverkan på vattentäkten.

6.2.2 Petroleumprodukter

Förekommande transformatorer kan innehålla kemikalier som vid läckage kan ha en skadlig effekt på grundvattnet.

Vid riskinventeringen har cisterner, oljefat, farmartankar, samt uppställning av gamla fordon identifierats. Hantering av petroleumprodukter utgör en risk för förorening.

Förorening från petroleumprodukter kan även härstamma från dagvatten i området.

6.2.3 Trafik och transporter

Det finns allmänna vägar samt mindre vägar längs sjöarna och vattendragen inom det föreslagna vattenskyddsområdet. På de större vägarna sker transport av farligt gods.

Det förekommer terrängkörning inom området, främst skoteråkning vintertid, vilket kan medföra risk för förorening även utanför befintliga vägsträckningar. Skoteråkning kan även förekomma på öppet vatten under vintertid, vilket innebär en föroreningsrisk direkt i vattensystemet.

6.2.4 Industrier och annan kommersiell verksamhet

Den största markanvändningen i området består av jordbruk och djurhållning. Ett flertal jordbruksfastigheter med hästar, nötkreatur eller hundgårdar har påträffats under riskinventeringen.

Det finns ett flertal MIFO-objekt inom det föreslagna vattenskyddsområdet som består främst av bensinstationer, sågverk eller andra verksamheter kopplade till träindustri. Det finns två gamla gruvor, Österbråns och Grofälls gruvor. Det finns en gammal bergtäkt söder om Bondsjön.

Skogsbruk i form av avverkning och upplag av timmer har påträffats inom den föreslagna tertiära skyddszonen.

7 Utformning av vattenskyddsområde

Utifrån vattentäktens hydrogeologiska förhållanden, beräknade rinntider och riskbedömning föreslås ett skyddsområde enligt bifogad karta 1. Allmänna krav vid utformning av vattenskyddsområden redovisas i bilaga 5.

Vid den detaljerade utformningen av skyddsområdets gränser har även hänsyn tagits till ägo gränser och på underlagskartan urskiljbara terrängformer.

7.1 Rinntider

7.1.1 Allmänt

Med begreppet rinntid avses den tid som det förväntas ta för en eventuell förorening att transporteras genom sjöar och vattendrag fram till vattenintaget. Eftersom skyddszonernas utbredning är oförändrad under hela året bör rinntidsberäkningarna avse den årstid eller period då de förhållandena är mest besvärliga med avseende på hoten mot vattentäkten. Detta betyder att beräkningarna bör gälla för en höglödessituation med en återkomsttid av minst 10 år, vid ogynnsam vindriktning, samt att transporthastigheten för den första föroreningsfronten ska beaktas.

Ett flertal faktorer måste vägas in vid bedömningen av rinntiderna, som skillnaden mellan rinntiden längs ett vattendrag och rinntiden genom en sjö. Olika delar av tillrinningsområdet måste därför behandlas på olika sätt och rinntiderna för olika delsträckor måste summeras för att bestämma den totala rinntiden till vattentäkten.

7.1.2 Transporttider i vattendrag

Vattenhastigheten i vattendrag styrs av såväl topografi som bottenförhållanden, tvärsnittets storlek och form m.m. Beräkningarna av strömhastigheten i vattendrag har genomförts genom att ett antal typfall bestämts utifrån vattendragens lutning och storlek. Som utgångspunkt för dessa typfall har rekommendationerna i Naturvårdsverkets handbok med allmänna råd om vattenskydd följts. Lutningen och vattendragens storlek har bestämts lämpligen utifrån topografiska kartor och den digitala ekonomiska kartan. För att bestämma strömningshastigheten i de mindre vattendrag där flödesuppgifter saknas har sedan Naturvårdsverkets typvärden för flödeshastigheter använts. De representerar strömningshastigheten vid extrema höglödessituationer. För åar med en lutning på 1 procent (10 m/km) ansätts transporthastigheten till i medeltal 2,1 m/s. För bäckar, resp. diken i området bedöms transporthastigheter ligga kring 1,5 m/s, resp. 0,9 m/s.

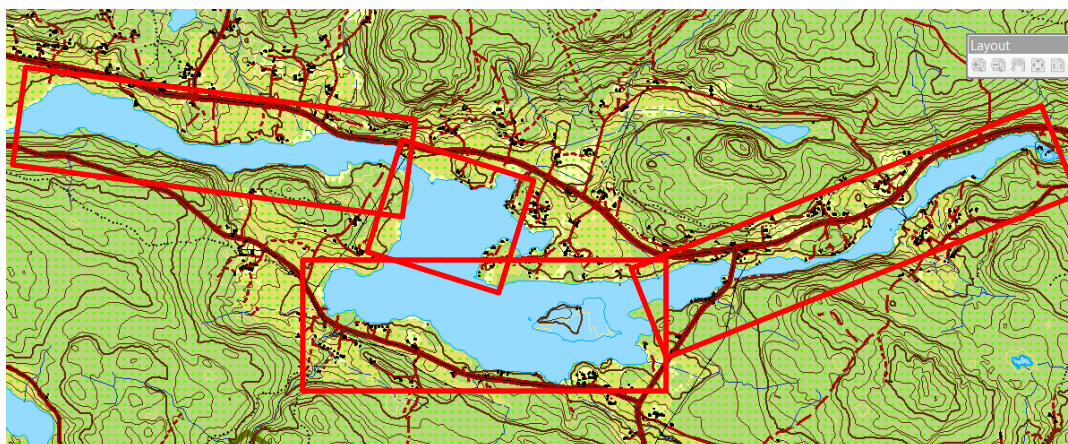
De höga transporthastigheterna medför att man för stora delar av skyddsområdet når vattendelaren inom 12 timmar oavsett vattendragstyp. Eftersom tillrinningsområdet omfattar ett mycket stort område har det inte bedömts vara möjligt eller nödvändigt att inom ramen för detta arbete basera kategoriseringen av vattendrag på en heltäckande fältinventering.

7.1.3 Transporttider i sjöar

I enlighet med Naturvårdsverkets rekommendationer baseras transporttiden i sjöar på antagande om snabb genomströmning, dvs. att endast delar av vattenmassan omsätts.

För små eller mer älvliknande sjöar kan genomströmningen ha betydelse för rinntiden. För att kunna beräkna detta bidrag till en sjös cirkulation krävs uppgifter om vattenföringen i angränsande vattendrag. Eftersom dessa uppgifter saknas har huvuddelen av genomströmningen antagits ske i ett en meter djupt ytskikt. Vindpåverkan har för dessa små sjöar bedömts vara liten.

För större sjöar har genomströmningen uppskattas. Varje större sjö i området kan uppdelas i olika mer eller mindre älvliknande delar beroende på sin form, se figur 6. För varje del har transporthastigheten beräknats för ett 10-års flöde genom en tvärsnittare som beräknats utifrån medeldjupet, enligt uppgifter från tabell 6. I en tvärsektion kan förhållandet mellan medelhastigheten och den maximala hastigheten anges som $V_{medel} = k \cdot V_{max}$. I sjöarnas fall har botten antagits vara ojämn, vilket innebär att standardvärdet $k=0,6$ har valts.



FIGUR 6. UPPDELNING AV LÅNGSJÖN I ÄLVLIKANDE DELAR.

För jämförelse har vinddata från Härnösand (station 12738) perioden 1961-1996 använts för att ta fram dimensionerande vindstyrkor för beräkningarna. I beräkningarna används en vind med 3-timmars varaktighet och 10 års återkomsttid, vilket motsvarar en snabb men ändå realistisk transporttid, att jämföra med en höglödessituation i ett vattendrag. Baserat på inhämtad vinddata förväntas de dominerande vindriktningarna i området vara nordvästliga, nordliga och sydliga.

Vid en varaktig vind över en sjö kan den vindinducerade ytströmmen förväntas uppgå till ca 1,5 procent av vindhastigheten i det övre 1-metersskiktet. Tabell 7 redovisar procentfördelning av vindriktningar, 10-årsvindar med 3 timmars varaktighet för de vanligaste vindriktningarna samt motsvarande transporthastighet för ytströmmen. Med vanligaste vindriktningar menas vindriktningar som motsvarar mer än 5 procent av vindfördelningen.

I tabellen nedan avser vindriktning riktningen varifrån vinden blåser och 0 vindstilla, svag eller växlande vindriktning.

TABELL 7. VINDSTYRKA OCH VINDRIKTNING (SAMMANSTÄLLD FRÅN SMHI, HÄRNÖSAND 1961-1996)

Vindriktning	0	50	90	140	180	230	270	320	360
Fördelning (%)	28,0	6,5	5,0	5,1	18,9	6,8	6,7	9,6	10,0
Max 3-tim vind (m/s)	-	5,0	4,5	7,1	7,3	5,2	6,5	6,9	5,0
Transport (m/s)	-	0,08	0,07	0,11	0,11	0,08	0,10	0,10	0,07

Jämförelse mellan genomströmning och vindinducerad ytström visar att de vindinducerade strömmarna är av mycket större betydelse för hastigheten hos ytströmmen. För beräkning av rinntider i sjöarna har därmed hänsyn tagits till ytströmmen och ovanstående vindar.

7.1.4 Transporttider i mark

Enligt Naturvårdsverkets rekommendationer i handboken för vattenskyddsområden ska skyddsavståndet för den primära respektive den sekundära zonen motsvara ett markområde med 100 dygns uppehållstid för grundvattnet i vardera zon, i anslutning till ytvattendrag dock minst 50 meter för vardera zon. Där primär zon föreligger rekommenderas alltså ett sammanlagt skyddsavstånd om minst 100 meter.

De faktorer som styr flödet i marken är grundvattenytans gradient men främst markens genomsläpplighet. Dessutom styr jordens effektiva porositet grundvattenhastigheten. Vid fastställandet av skyddszonens läge ska därmed hänsyn tas till såväl geologi som topografi.

Det är endast i områden med friktionsmaterial (sand och grus) där genomsläpplighet och porositet är så pass höga att vattnet kan transporteras snabbare än 1 m/dygn. I dessa områden måste därmed skyddszonerna justeras.

7.2 Metodik för avgränsning av skyddsområde

För utformning av skyddszonernas utbredning för vattensystemet har följande arbetsmodell tillämpats för skyddszonernas avgränsning. Arbetsmodellen är en tillämpning av Naturvårdsverkets riktlinjer angivna i handbok om vattenskyddsområden 2010:5.

7.2.1 Underlagsmaterial

I den digitala ekonomiska kartan som utnyttjats som underlag för skyddsområdets utformning finns bristfälligheter gällande vattendrag såsom avvattningsdiken. Den fältundersökningen som utförts 2012-11-15 i samband med riskinventeringen har visat att det förekommer väsentligt fler vattendrag i verkligheten än vad som redovisas på den ekonomiska kartan. En annan brist är att vissa vattendrag eller sjöar på kartan ligger isolerade utan anknytning till huvudvattendrag. Detta har också beaktas i den arbetsmodell som utarbetats och som presenteras nedan.

7.2.2 Vattentäktsson

En vattentäktsson bör enligt Naturvårdsverket avgränsas kring råvattenintaget. Syftet är att säkra ett effektivt närskydd för råvattenintaget.

Vattentäktssonen utgörs av ett elliptiskt område kring råvattenintaget, se karta 1.

7.2.3 Primär skyddsson

Huvudprincipen för avgränsningen av primär skyddsson är att inom den primära skyddssonen ska rinntiden till råvattenintaget ligga mellan 0 och 12 timmar. Vattendrag och sjöar som finns förbundna med det huvudsakliga vattensystemet på den ekonomiska kartan och varifrån rinntiden till intagspunkten i Bondsjön är mindre än 12 timmar inkluderas därmed i primär skyddsson, dvs. Bondsjön, en del av Långsjön samt andra mindre sjöar och vattendrag. Justering har sedan utförts manuellt för de vattendrag och

sjöar som inte är förbundna med det huvudsakliga vattensystemet på den ekonomiska kartan men som är förbundna till det i verkligheten. Runt sjöar och biflöden som ingår i den primära zonen bör en strandzon på 50 meter också ingå i den primära zonen.

7.2.4 Sekundär skyddszon

Huvudprincipen för avgränsning av sekundär skyddszon är att inom den sekundära skyddszonen ska rinntider till råvattenintaget ligga mellan 12 och 24 timmar. Vattendrag och sjöar som finns förbundna till det huvudsakliga vattensystemet på den ekonomiska kartan varifrån rinntiden till intagspunkten i Bondsjön ligger mellan 12 och 24 timmar inkluderas därmed i sekundär skyddszon. Avgränsningen av sekundär skyddszon i Långsjön och Öjesjön motsvarar ca 20 timmars rinntid. Sjöarnas former och ändringarna i flödesriktningar motiverar dock den valda avgränsningen. Även den förväntade omsättningstiden i sjöarna samt den låga riskexponeringen i de exkluderade delarna kan anses medge en begränsning av vattenskyddsområdets utbredning. I sekundär skyddszon ingår därmed resten av Långsjön, Öjesjön samt andra mindre sjöar och vattendrag. Dessutom bör en strandzon om 50 meter till ytvattnet eller 100 meter där primär och sekundär skyddszon sammanfaller ingå i den sekundära zonen.

Naturvårdverket anvisar att dränering och diken ska beaktas vid skyddsområdets utformning. Erfarenheter från undersökningar inom tillrinningsområdet visar att åkermark och öppen mark normalt är dränerad eller dikad. Öppen mark och åkermark som angränsar till mark belägen inom 100 m från vattendragen eller sjöar inom den sekundära skyddszonen bör därför också inkluderas i sekundära skyddszonen.

Områden som idag klassificeras som öppen mark och åkermark och ligger i anslutning till ytvattendrag eller markområden inom 100 m från vattendrag betraktas därför schablonmässigt som dränerade eller dikade och beaktas vid avgränsning av den sekundära skyddszonen. Uppgifter om markanvändning hämtas från den digitala ekonomiska kartan.

Diken och dräneringar kring bland annat Bondsjön och Långsjön har undersökts under fältarbetet. Kostnaden för att kartlägga diken och dräneringar för hela tillrinningsområdet bedöms inte uppväga nyttan jämfört med förenklade modellen. En punktvis fältinventering har utförts för att kontrollera riktigheten i arbetsmodellen. Exempel på utfall av fältkontroll redovisas i riskinventeringen, se bilaga 3.

Med denna arbetsmodell för avgränsning kommer den sekundära zonen att omfatta områden som den ekonomiska kartan definierar som åkermark och öppen mark och som ligger i anslutning till mark inom 100 meter från ytvattendrag eller sjö. Det kan inte uteslutas att kategoriseringen i vissa fall är felaktig, dvs. att åkermarken och den öppna marken inte är dränerad eller dikad. I dessa fall får detta behandlas som undantag. Mindre områden med öppen mark och åkermark som inte ligger i anslutning till vattendrag eller en 100 meters zon kring dessa exkluderas från den sekundära zonen och hänförs till den tertiära zonen. Dessa områden bedöms utgöra en mindre risk då de ligger längre ut i vattensystemet och avvattnas via dränering eller små diken där flödes hastigheten sannolikt är mycket begränsad.

Vattendrag och sjöar som i tillgängligt kartunderlag saknar förbindelse med huvudvattendragen ingår i den sekundära zonen. Mindre och perifera vattendrag och sjöar har exkluderats ur den sekundära zonen med samma motiv som för öppen mark och åkermark som inte ligger i direkt anslutning till huvudvattendrag.

Skyddszonerna runt Bondsjön har anpassats efter marklutningen som kan innebära en snabbare transporttid till vattentäkten.

Ingen ytterligare bearbetning av skyddsområdets utformning än vad som beskrivits ovan har utförts. En anpassning av skyddsområdets utformning till fastighetsgränser eller för att uppnå ett mer sammanhängande utseende medför risk att markområden inkluderas utan att detta kan anses som miljömässigt motiverat.

7.2.5 Tertiär skyddszon

En tertiär skyddszon föreslås med syfte att reglera verksamheter som kan ge långsiktiga kvalitetsförändringar. Den tertiära skyddszonen utgörs av de delar av avrinningsområdet som avvattnar till vattendrag och sjöar som ingår i den primära och sekundära zonen.

8 Skyddsföreskrifter

Skyddsföreskrifterna är såväl föreskrivande som informerande. Utformningen av skyddsföreskrifterna har därför anpassats till dessa funktioner.

8.1 Generella krav på restriktionsnivån

För att åstadkomma ett tillfredsställande skydd för vattentäkten, föreslås skyddsföreskrifter enligt bilaga 6.

Skydd av vattentäkter regleras i stort genom Miljöbalken (SFS 1998:808, 7 kap). Naturvårdsverket ger anvisningar för skydd av ytvattentäkter i "Naturvårdsverkets handbok för vattenskyddsområden" samt de allmänna råden NFS 2003:16. För såväl yt- som grundvattentäkter finns numera även EU:s ramdirektiv för vatten att beakta. Enligt EU:s ramdirektiv är det övergripande syftet är att se till att en "god ekologisk vattenstatus" uppnås och bibehålls. Målet är även att förebygga försämring av vattnet även om vattnet idag har god kvalitet.

Skyddsområdet för vattentäkten i Bondsjön föreslås indelas i vattentäktszon samt primär, sekundär och tertiär skyddszon.

- Inom vattentäktszonen får endast vattentäktsverksamhet bedrivas.
- För den primära zonen bör gälla sådana skyddsföreskrifter att rådrum erhålles i händelse av akut förorening.
- För den sekundära zonen bör gälla sådana skyddsföreskrifter att en hög ytvattenkvalitet bibehålls eller förbättras.
- För den tertiära zonen regleras mark- och vattenutnyttjande som negativt kan påverka vattenförekomster och vattentäkter i ett långt tidsperspektiv.

8.2 Riskanalysens betydelse för skyddsföreskrifterna

Enligt riskanalysen är följande verksamheter av störst relativ risk (utan inbördes rangordning) inom den primära skyddszonen:

- Jordbruk
- Skogsbruk
- Dagvattenavledning
- Oljefat och oljecisterner
- Hemkemikalieanvändning
- Avloppsledningar

För den sekundära skyddszonen har den största relativa risken identifierats för (utan inbördes rangordning):

- Jordbruk
- Skogsbruk
- Dagvattenavledning
- Hemkemikalieanvändning
- Avloppsledningar

För den tertiära skyddszonen har den största relativa risken identifierats för (utan inbördes rangordning):

- Skogsbruk
- Jordbruk
- Hemkemikalieanvändning

Dessa riskkällor med förhöjd risknivå har i vattenskyddsföreskrifterna hanterats genom att lämpliga restriktioner har införts.

8.3 Förslag på skyddsföreskrifter

Förslag till skyddsföreskrifter för vattenskyddsområdet redovisas i bilaga 6.

8.4 Egenkontroll

8.4.1 Råvattenkontroll

En god kännedom om råvattnets kvalitet och kvalitetsvariationer är av stor betydelse för beredningsresultat. Råvattenkontroll ger ett underlag för driftoptimering av vattenbehandling i vattenverket. Genom sammanställningar tillåter det också att erhålla kunskap om trender för råvattenkvalitet, vilket ger möjlighet till planering av justering av vattenbehandling i vattenverket.

För en ytvattentäkt som producerar 6 500 m³/dygn är det lämpligt att ta råvattenprover 8 gånger per år, vilket huvudmannen gör.

Enligt EG:s vattendirektiv är det viktigt att säkerställa och övervaka status och kvalitet på råvattnet. För ytvatten finns det krav som ställs av följande artiklar:

- Artikel 4: de åtgärder som är nödvändiga för att förebygga en försämring av statusen i alla ytvattenförekomster skall genomföras.
- Artikel 7: alla vattenförekomster som används för uttag av vatten för dricksvattenförsörjning och som ger mer än 10 m³ per dag i genomsnitt eller betjänar mer än femtio personer samt de vattenförekomster som är avsedda för sådan framtida användning måste identifieras, övervakas och skyddas.
- Artikel 8: Ett program för övervakning av vattenstatusen måste göras för att upprätta en sammanhållen och heltäckande översikt över vattenstatusen inom varje avrinningsdistrikt. För ytvatten skall dessa program omfatta övervakning av den ekologiska och kemiska statusen och den ekologiska potentialen..

Det är dessutom ett krav från Livsmedelsverket att ha hänsyn till beskaftenheten av vattnet som efter beredning ska användas som dricksvatten, dvs. råvattnet, samt till risken för kvalitetsförändringar under distributionen.

De aktuella parametrarna kan indelas i mikrobiologiska, fysikaliska och kemiska. Vad gäller mikrobiologisk kontroll är det viktigt att ha kunskap om råvattnet avseende "normala värden" och vara uppmärksam på när avvikelser förekommer.

Råvattnet från Bondsjön påvisar halter som ligger under riktvärden ur Svenskt Vattens handbok om råvattenkontroll förutom ammonium och aluminium. Nuvarande behandling med kemisk fällning, filtrering, UV och klorering räcker för att uppfylla Livsmedelsverkets normer för dricksvatten.

8.4.2 Skyltning

Om det behövs får huvudmannen föreskriva att skyltar skall sättas upp och att annans mark får tas i anspråk för detta. Skyltningen är ett viktigt led när det gäller informationen om skyddet av vattenskyddsområdet.