





# Miljökonsekvensbeskrivning

Hornsjön – Löttorp vattentäkt

Underlag för tillståndsprövning

2019-10-31



Författare: Daniel Glatz och Ulrika Zetterberg

Upprättad, datum: 2019-04-12

Reviderad, datum: 2019-10-31

Beställare: Borgholm Energi AB

Bolag: Structor Miljö Öst AB

Uppdragsnamn: Hornsjön-Löttorp vattentäkt

Uppdragsnummer: 18016

Uppdragsledare: Daniel Glatz

Handläggare/utredare: Teresia Börjesson

Granskare: Daniel Glatz, Teresia Börjesson

Status: Slutlig

## Icke teknisk sammanfattning

Borgholm Energi AB, ett av Borgholms kommun helägt bolag, söker tillstånd till reglering och uttag av vatten ur sjön Hornsjön på norra Öland för infiltration vid grundvattentäkten i Löttorp samt uttag av grundvatten i grundvattentäkten för dricksvattenförsörjning. Borgholm Energi AB ansvarar på uppdrag av kommunen, för försörjningen av dricksvatten.

Sedan 2010-04-06 regleras verksamheten för vattenuttag i Hornsjön av dom enligt mål nr M 564-06, Växjö tingsrätt, Mark-och miljödomstolen. Enligt befintligt tillstånd ska reglering av sjön ske genom ett överfall vid utloppet till den kanal, Hornskanalen, som leder vatten från Hornsjön till havet. Den politiskt tillsatta styrelsen i bolaget har beslutat att inte skjuta till ekonomiska medel för att anlägga utloppet i sjön i enlighet med tillståndet. Orsaken är bland annat att den utloppskonstruktion som befintligt tillstånd ger lovlighet till anses utgöra ett hinder för fisk och andra vattenlevande organismer att vandra mellan havet och Hornsjön. Tillståndet kommer därför att förfalla i sin helhet i enlighet med bestämmelserna kring vattenverksamhet i miljöbalken. För att Borgholm Energi AB inte ska förlora sin rätt att ta vatten ur Hornsjön och att driva vidare grundvattentäkt med konstgjord infiltration i Löttorp, genomförs en ny ansökan om tillstånd till reglering och vattenuttag ur Hornsjön samt vattenuttag i Löttorp. I den nya ansökan föreslås att reglering av Hornsjön genomförs vid Hornskanals utlopp till havet, vid den s.k. Ålkistan. I samband med ansökan av annan konstruktion för reglering av vattennivå än den tidigare tänkta överfallsdammen, lämnas även förslag på anläggande av en fiskvandringssväg för att underlätta fiskvandring mellan havet och Hornsjön.

På norra Öland är nederbörden liten och tillgången till användbara sötvattenresurser begränsad. Hornsjön utgör därför med sin sötvattenreservoar en avgörande och svårersätlig resurs för vattenförsörjningen. Norra Öland präglas av stor befolkning under ett fåtal semesterveckor på sommaren och en mindre befolkning under höst, vinter och vår, vilket påverkar vattenförbrukningen. Samtidigt är tillrinning till Hornsjön som lägst under sommaren, vilket ställer krav på reglering av sjön och magasinering av grundvatten. Förbrukning av vatten kan förväntas öka framöver, bl.a. till följd av standardhöjning i fritidsbebyggelse och turistanläggningar. Det är också troligt att skillnaden i förbrukning mellan sommar och vinter även fortsättningsvis kommer att vara stor.

Inför upprättande av denna miljökonsekvensbeskrivning har samråd genomförts med de enskilda som kan antas bli särskilt berörda. Ett samrådsmöte har hållits med Länsstyrelsen i juni 2018. Samråd har också hållits med övriga berörda myndigheter, Havs- och vattenmyndigheten, Naturvårdsverket, Statens geotekniska institut (SGI), Sveriges geologiska undersökning (SGU) och SMHI. Samrådet genomfördes genom utskick av informationsbrev, i e-post i maj 2018. Samrådsmöte med berörda fastighetsägare, föreningar, intresseorganisationer, verksamhetsutövare, samt allmänhet har hållits i Löttorps bygdegård i juni 2018.



Den utloppskonstruktion som föreslås i huvudalternativet är utformad för att ge hög avbördningskapacitet vid höga nivåer i Hornsjön och för att hålla tillbaka avrinningen när nivån är kring normalnivån. Vid låga nivåer i sjön förväntas ingen avrinning alls utan utflöde från sjön sker endast på grund av avdunstning och grundvattenutströmning. I praktiken kommer den föreslagna utloppskonstruktionen vid Ålkistan inte orsaka någon stor förändring av sjöns hydrologi. Varaktigheten för höga nivåer, över +1,0 m, på vårvintern förblir oförändrad eller ökar lite grand. På senvåren och början av sommaren när sjöns nivå är nära normalnivån kan avrinningen förväntas pågå längre tid innan flödet upphör.

Vid infiltrationsytorna i Löttorp kan det emellertid, liksom idag, bli en påverkan på grundvattenkvaliteten från Hornsjöns vatten till följd av näringsämnen samt organiskt, ej nedbrutet material som förekommer i vattnet från Hornsjön. Den vattenvolym som infiltreras är mindre än vattenvolymen som tas ut i vattenverkets brunnar vilket innebär att eventuella kvalitetsproblem i grundvattnet inte drabbar enskilda fastighetsägare som har brunnar i Löttorp.

Anläggning av en utloppskonstruktion med fiskvandringväg enligt huvudalternativet innebär framförallt att förutsättningar för fisk att vandra från havet till Hornsjön förbättras. De förbättrade möjligheterna för i synnerhet större rovfiskar såsom gädda och abborre, att ta sig upp i sjön bedöms medföra positiva konsekvenser på ekosystemet i Hornsjön och kan potentiellt leda till lägre näringsbelastning i sjön.

Klimatförändringar medför att havsnivån stiger globalt. I Östersjön motverkas effekten delvis av landhöjningen till följd av den senaste inlandsisen. Höjningen på norra Öland kan, enligt FN:s klimatpanel IPCC, bli uppemot 0,8 meter inom hundra år. Därutöver kommer det att finnas en naturlig havsnivåvariation som kan bli ytterligare drygt en meter över det höjda normalvattenståndet. Vid extremhögvatten finns en risk att högvattenlinjen kommer drygt 2 m över nuvarande normalvattennivå, vilket kan innebära saltvatteninträngning i Hornsjön. Inträngning av saltvatten kan på sikt få negativa konsekvenser på möjligheten att använda Hornsjön som dricksvattenresurs.

## Innehåll

<b>1. Inledning.....</b>	<b>10</b>
1.1. Allmänt.....	10
1.2. Bakgrund och skäl till ansökan.....	10
1.3. Höjdsystem .....	12
1.4. Mål och syfte.....	12
1.5. Beskrivning av befintligt tillstånd .....	12
1.6. Vad ansökan 2019 omfattar.....	12
1.7. Utförda undersökningar och utredningar .....	13
1.8. Avgränsning .....	13
1.9. Lokalisering.....	13
<b>2. Befintlig och planerad verksamhet .....</b>	<b>14</b>
2.1. Hornsjön.....	14
2.1.1. Befintlig regleringsanordning vid Ålkistan .....	14
2.1.2. Planerad reglerings- och fiskvandningsanordning .....	15
2.1.3. Pegel vid Hornsjö pensionatet.....	17
2.1.4. Intagsanordning och pumpstation .....	17
2.1.5. Närsaltsfälla, konstgjord våtmark .....	17
2.2. Löttorps vattentäkt.....	18
2.2.1. Utformning.....	18
2.2.2. Vattenkvalitet.....	19
<b>3. Områdesförhållanden .....</b>	<b>21</b>
3.1. Allmänna förutsättningar.....	21
3.2. Geologiska och hydrogeologiska förhållanden Löttorp .....	21
3.2.1. Berggrund.....	21
3.2.2. Jordlager .....	21
3.2.3. Nederbörd samt yt- och grundvattenbildning .....	22
3.3. Hornsjön.....	23
3.3.1. Hydrologi.....	23
3.3.2. Hornskanalen .....	24
3.4. Mark- och vattenanvändning.....	26
3.4.1. Markanvändning .....	26
3.4.2. Vattenanvändning.....	26
3.5. Planförhållanden .....	26
3.5.1. Översiktsplan.....	26
3.5.2. Detaljplan/områdesbestämmelser .....	27
3.5.3. Bevarandeplan Natura 2000 .....	27



3.6. Skyddsintresse natur .....	28
3.6.1. Naturbeskrivning.....	28
3.6.2. Naturresevat Horns Kungsgård.....	28
3.6.3. Naturminne.....	29
3.6.4. Riksintresse naturvård .....	29
3.6.5. Natura2000 område.....	30
3.7. Skyddsintresse kultur/fornlämningar .....	31
3.7.1. Riksintresse kulturmiljö .....	31
3.8. Skyddsintresse övrigt .....	31
3.8.1. Riksintresse friluftsliv .....	31
3.8.2. Landskapsbildsskydd.....	32
3.8.3. Strandskydd .....	32
3.9. Vattenskydd .....	33
3.10. Områden med särskilda restriktioner.....	34
3.11. Förorenade områden.....	34
<b>4. Miljömål .....</b>	<b>35</b>
4.1. Allmänt.....	35
4.2. Nationellt generationsmål .....	35
4.3. Miljökvalitetsmål .....	36
4.3.1. Begränsad klimatpåverkan.....	36
4.3.2. Frisk luft.....	36
4.3.3. Bara naturlig försurning.....	36
4.3.4. Giffri miljö .....	36
4.3.5. Skyddande ozonskikt.....	36
4.3.6. Säker strålmiljö .....	36
4.3.7. Ingen övergödning .....	36
4.3.8. Levande sjöar och vattendrag .....	37
4.3.9. Grundvatten av god kvalitet .....	37
4.3.10. Hav i balans samt levande kust och skärgård.....	37
4.3.11. Myllrande våtmarker .....	37
4.3.12. Levande skogar .....	37
4.3.13. Ett rikt odlingslandskap .....	37
4.3.14. Storslagen fjällmiljö.....	37
4.3.15. God bebyggd miljö.....	37
4.3.16. Ett rikt växt- och djurliv .....	38
<b>5. Miljökvalitetsnormer .....</b>	<b>39</b>
5.1. Läsanvisning .....	39
5.2. Allmänt om miljökvalitetsnormer .....	39

5.3. Miljö kvalitetsnormer för ytvatten.....	40
5.4. Miljö kvalitetsnormer för grundvatten .....	42
<b>6. Samråd .....</b>	<b>44</b>
<b>7. Alternativ lokalisering och källor till dricksvattenförsörjning.....</b>	<b>45</b>
7.1. Alternativ lokalisering av grundvattentäkt .....	45
7.2. Alternativ lokalisering av ytvattentäkt .....	46
7.3. Vattenbesparande åtgärder .....	46
<b>8. Alternativ .....</b>	<b>48</b>
8.1. Nollalternativet .....	48
8.2. Alternativ 1 – huvudalternativ.....	48
8.3. Alternativ 2 .....	49
<b>9. Miljökonsekvenser .....</b>	<b>52</b>
9.1. Avgränsning av miljökonsekvenser .....	52
9.2. Miljökonsekvenser för nollalternativet.....	52
9.3. Miljökonsekvenser för alternativ 1 - huvudalternativ .....	53
9.3.1. Hydrologi Hornsjön .....	53
9.3.2. Grundvatten och enskilda brunnar .....	54
9.3.3. Hushållning med mark och vattenresurser .....	54
9.3.4. Växt- och djurliv .....	55
9.3.5. Skyddsintresse natur .....	55
9.3.6. Jordbruk, djurhållning och skogsbruk .....	55
9.3.7. Landskapsbild.....	55
9.3.8. Näringsliv och turism.....	56
9.3.9. Friluftsliv .....	56
9.3.10. Människors hälsa och säkerhet.....	56
9.3.11. Kulturintressen och fornlämningar .....	56
9.3.12. Förenlighet med planbestämmelser och vattenskydd .....	57
9.3.13. Bebyggelse och infrastruktur.....	57
9.3.14. Miljö kvalitetsmål.....	57
9.3.15. Miljö kvalitetsnormer .....	58
9.4. Miljökonsekvenser för alternativ 2 .....	58
9.4.1. Hydrologi Hornsjön .....	58
9.4.2. Grundvatten och enskilda brunnar .....	59
9.4.3. Hushållning med mark och vattenresurser .....	60
9.4.4. Växt- och djurliv .....	60
9.4.5. Skyddsintresse natur .....	60
9.4.6. Jordbruk, djurhållning och skogsbruk .....	61
9.4.7. Landskapsbild.....	61



9.4.8. Näringsliv och turism.....	61
9.4.9. Friluftsliv .....	62
9.4.10. Människors hälsa och säkerhet .....	62
9.4.11. Kulturintressen och fornlämningar .....	62
9.4.12. Förenlighet med planbestämmelser och vattenskydd .....	62
9.4.13. Bebyggelse och infrastruktur .....	63
9.4.14. Miljökvalitetsmål.....	63
9.4.15. Miljökvalitetsnormer .....	63
9.5. Framtida klimatförändringar .....	64
9.5.1. Påverkan på grundvattenbildning .....	64
9.5.2. Påverkan på havsnivå.....	64
<b>10. Samlad bedömning .....</b>	<b>65</b>
<b>11. Referenser .....</b>	<b>66</b>

## Figurförteckning

Figur 1. Översiktskarta Hornsjön. Hornsjöns avrinningsområde markerat. Källa: Teknisk beskrivning, TB1 (Structor Miljö Öst AB, 2019). .....	11
Figur 2. Principskiss befintlig regleringsanordning Ålkistan. Höjdsystem RH2000. Källa: Teknisk beskrivning, TB5 (Structor Miljö Öst AB, 2019). .....	14
Figur 3: Planskiss utlopps konstruktion vid Ålkistan. Blå pilar visar vattenströmningen principiellt. Källa: Teknisk beskrivning, bilaga TB8 (Structor Miljö Öst AB, 2019). ....	16
Figur 4: Tvärsektion utlopps konstruktion med bräddtröskel och luckor. Källa: Teknisk beskrivning, bilaga TB8 (Structor Miljö Öst AB, 2019). .....	16
Figur 5. Infiltrationsytor, befintliga brunnar samt norra och södra området för brunnar. Bild är hämtad ur teknisk beskrivning, bilaga TB11 (Structor Miljö Öst AB, 2019). ...	19
Figur 6. Jordarter samt utbredning av akviferen vid Löttorps grundvattentäkt med generell strömningsriktning, infiltrationsytor och brunnsområden. Bakgrundskarta jordartskartan, Sveriges Geologiska Undersökning SGU. Källa: teknisk beskrivning (Structor Miljö Öst AB, 2019).....	22
Figur 7. Diagram månadsmedelinflöde till Hornsjön baserat på beräknad avrinning (SMHI, 2018) avrinningsområde 40419 och 40420. Källa: teknisk beskrivning (Structor Miljö Öst AB, 2019). .....	24
Figur 8. Flygfoto som visar Hornskanalen och översvämningssytor vid vattennivå +1,15. Källa: Teknisk beskrivning (Structor Miljö Öst AB, 2019).....	25
Figur 9. Planyta fördjupad översiktsplan Löttorp (rastrerat område). Brunfärgade områden omfattas av detaljplan. Källa: (Borgholms kommun, 2019).....	27
Figur 10: Naturreservat Horns Kungsgård. Källa: (Naturvårdsverket, 2019).....	29
Figur 11: Riksintresse naturvård. Källa: (Naturvårdsverket, 2019) .....	30
Figur 12: Riksintresse för friluftsliv. Källa: (Naturvårdsverket, 2019). .....	32
Figur 13: Vattenskyddsområde Hornsjön-Löttorp. Källa: (Naturvårdsverket, 2019).....	34
Figur 14. Placering av regleringsanordning vid Hornsjöns utlopp enligt alternativ 2....	50

Figur 15. Regleringsanordning med överfallsdamm vid Hornsjöns utlopp enligt alternativ 2 (Vatten- och Samhällsteknik, 2006). ..... 51

## Tabellförteckning

Tabell 1. Beräknad naturlig grundvattenbildning i Löttorp, baserad på ytspecifik avrinning enligt SMHI:s S-Hypemodell under perioden 1999-2017..... 23

Tabell 2. Statusklassning och miljökvalitetsnormer för både Hornsjön och Hornskanalen. .... 40

Tabell 3. Statusklassning Löttorpsformationen och Högbyformationen som numera utgör Löttorps grundvattenförekomst. .... 43

## Bilagor

MKB1. Samrådsredogörelse

MKB2. Hornsjöns biologi, 2004 – 2005

MKB3. Ordlista



# 1. INLEDNING

## 1.1. Allmänt

Borgholm Energi AB (bolaget) söker tillstånd hos Mark- och miljödomstolen till uttag av ytvatten från Hornsjön på norra Öland för infiltration vid grundvattentäkten i Löttorp samt uttag av grundvatten (råvatten) till Löttorps vattenverk. För att säkerställa tillgången på ytvatten i Hornsjön, omfattar den sökta verksamheten även reglering av sjön samt som en följd av regleringen, anläggande av reglerings- och fiskvandringsanordning. Ansökan görs enligt kap. 11 miljöbalken. Syftet med den planerade verksamheten är att försörja Löttorps vattenverk med råvatten för att tillsammans med flera andra vattenverk säkerställa kommunal vattenförsörjning i Borgholms kommun.

Denna miljökonsekvensbeskrivning, MKB, är upprättad av Structor Miljö Öst AB på uppdrag av Borgholm Energi AB som en del av underlaget till tillståndsansökan. Till ansökan hör även en teknisk beskrivning, TB med bilagor. Vissa ord och begrepp som används i denna MKB förklaras i en ordlista, se bilaga MKB3.

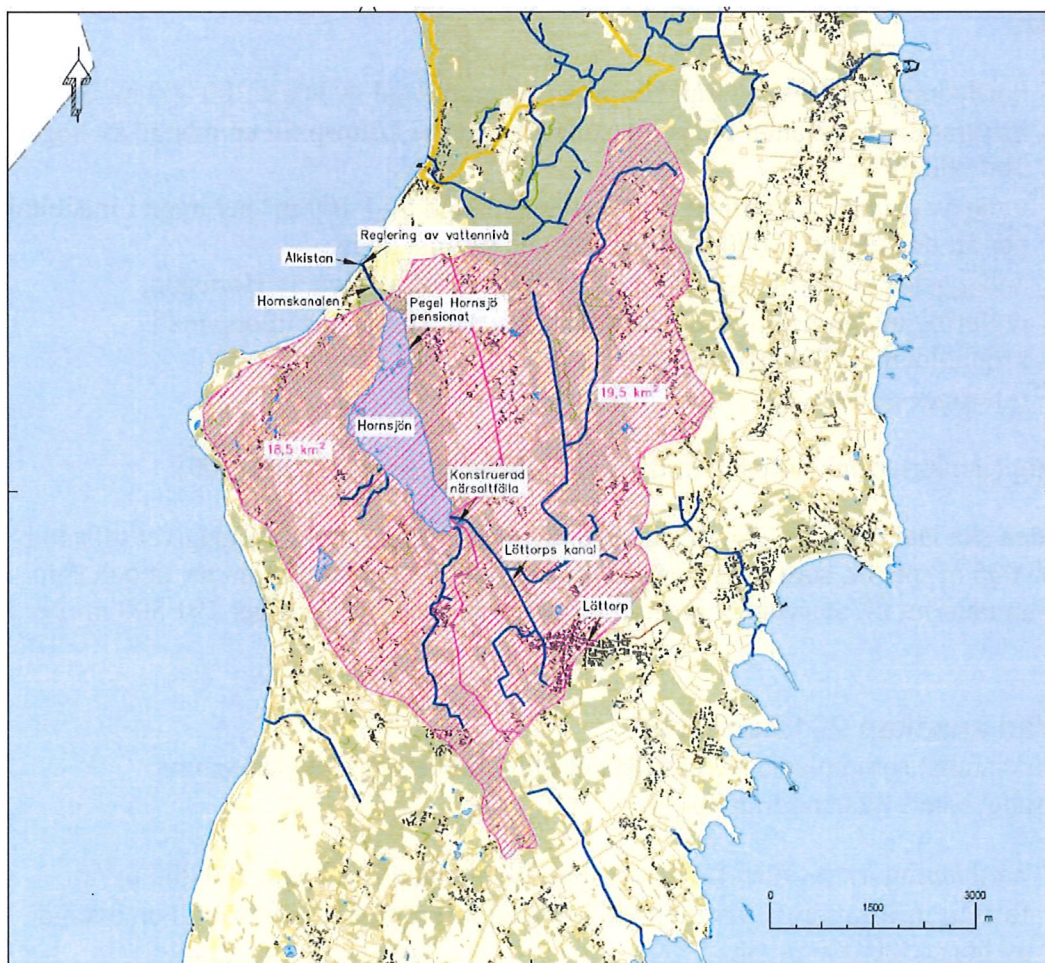
## 1.2. Bakgrund och skäl till ansökan

Hornsjön är Ölands enda insjö, belägen på den norra delen av Öland. Översiktlig karta över området presenteras i Figur 1. Hornsjön är påverkad av övergödning och för att minska påverkan från tillrinnande näringsämnen har en näringsfälla i form av en konstruerad våtmark anlagts i sjöns sydöstra del. Vatten från Hornsjön avbördas till havet genom Hornskanalen. Den kommunala vattenförsörjningen på norra Öland baseras sedan 1960-talet huvudsakligen på uttag av grundvatten från vattentäkten i Löttorp. Infiltration av ytvatten från Hornsjön till grundvattentäkten i Löttorp har genomförts sedan 1993 i syfte att säkerställa tillgången på råvatten till vattenverket. Vatten från Hornsjön leds genom en ledning vars öppning är placerad i sjöns djupaste del, mitt i sjön. Vattnet sugas in genom ledningen, filtreras och pumpas sedan vidare till Löttorp, där det sprids över två infiltrationsytor med hjälp av en sprinkleranläggning. Vattnet infiltrerar i marken och renas samtidigt från bland annat bakterier och annat organiskt material som finns i sjövattnet. Marken utgör också ett mellanlager där vatten lagras från vinter till sommar. Det infiltrerade vattnet tas upp ur marken i brunnar vid Löttorps vattenverk. Efter behandling i vattenverket pumpas det ut på vattenledningsnätet. Vattennivån i Hornsjön har sedan 1993 reglerats med en fördämning vid den s.k. Ålkistan som är förlagd vid Hornskanalens utlopp till havet. Regleringsanordningen består av en överfallsdamm med två bottenluckor som vid höga flöden kan öppnas manuellt för att öka avbördningskapaciteten.

Under början av 2000-talet noterades ett överuttag i grundvattenmagasinet i Löttorp. För att täcka det ökande vattenbehovet ansökte bolaget 2006 om en fördubbling av uttaget i Hornsjön till 300 000 m<sup>3</sup>/år och en förändrad reglering av sjön. Ansökan omfattade höjning av sjöns nivå med 0,1 m, samt reglering med en ny överfallsdamm, placerad vid Hornsjöns utlopp till Hornskanalen.



Sedan 2010 regleras verksamheten för vattenuttag i Hornsjön av dom enligt mål nr M 564-06, Växjö tingsrätt, Miljödomstolen. Borgholm Energi AB:s styrelse, som består av politiskt tillsatta ledamöter, har beslutat att inte skjuta till ekonomiska medel för att anlägga den överfallsdamm som enligt domen från 2010 ska byggas vid Hornsjöns utlopp till Hornskanalen. Skälet till det, är att den anses vara ett alltför starkt hinder för vattenlevande organismer att passera. Istället har reglering av Hornsjön även under perioden 2010 till 2018 genomförts med befintlig regleringsanordning vid Ålkistan. Konsekvensen av att bolaget inte anlagt överfallsdammen, är att tillståndet förfaller i sin helhet i enlighet med bestämmelserna kring vattenverksamhet i miljöbalken. För att bolaget inte ska mista sin rätt att ta vatten ur Hornsjön och driva grundvattentäkt med infiltration i Löttorp, genomförs en ny ansökan om tillstånd till vattenverksamhet. Den nya ansökan har i stora delar samma omfattning som ansökan från 2006 men med ändringen att reglering av vattennivån i Hornsjön genomförs i Hornskanalen utlopp till havet (Ålkistan) och med en konstruktion som även omfattar fiskvandringväg mellan havet och Hornsjön.



**Figur 1. Översiktskarta Hornsjön. Hornsjöns avrinningsområde markerat. Källa: Teknisk beskrivning, TB1 (Structor Miljö Öst AB, 2019).**



### 1.3. Höjdsystem

I denna miljökonsekvensbeskrivning används koordinatsystemet Sweref99 16 30 och höjdsystemet RH2000 för redovisning av position och nivå. I tidigare prövningar och även i det senaste tillståndsbeslutet från 2010 har rikets nät RH00 använts, vilket är ett äldre höjdsystem baserat på fixpunkter i terrängen. Skillnaden mellan det gamla höjdsystemet RH00 och RH2000 är +0,06 m vid Hornsjön. Höjden +1,0 m i RH00 är med andra ord +1,06 m RH2000. Observera att det i underlaget för samråd finns en felaktig uppgift om skillnaden mellan RH00 och RH2000.

### 1.4. Mål och syfte

Denna MKB ska ge en helhetsbild av potentiella miljökonsekvenser till följd av de verksamheter som Borgholm Energi AB söker tillstånd till vid Hornsjön – Löttorps vattentäkt och därmed utgöra underlag vid tillståndsprövning av planerad verksamhet.

### 1.5. Beskrivning av befintligt tillstånd

Befintligt tillstånd från Växjö tingsrätt, Miljödomstolen (2010-11-12) nr M 564-06, omfattar:

- bortledning av ytvatten från Hornsjön till en mängd av högst 300 000 m<sup>3</sup>/år,
- infiltration av ytvatten vid infiltrationsområden i Löttorp till en mängd av högst 300 000 m<sup>3</sup>/år,
- uttag av grundvatten till en sammanlagd mängd av 1 100 m<sup>3</sup> per dygn i medeltal per år, dock högst 3 000 m<sup>3</sup> under ett och samma dygn,
- anläggande av näringsfälla/våtmark invid sydöstra delen av Hornsjön,
- reglering av Hornsjön med överfallsdamm vid Hornsjöns utlopp med krönhöjden +0,76\* (RH00) samt
- utförande av fiskväg.

\*Verklig (inmätt) krönhöjd på befintlig överfallsdamm är +0,82 (RH2000).

Sökanden ska låta infiltrera den mängd grundvatten inom ramen för medgivet tillstånd om 300 000 m<sup>3</sup> per år, som erfordras så att den grundvattenmängd som tas ut och som inte är att hänföra till återvunnet infiltrerat grundvatten, inte överstiger 191 500 m<sup>3</sup> per år.

### 1.6. Vad ansökan 2019 omfattar

Den verksamhet som bolaget söker tillstånd till omfattar i stora delar samma verksamhet som i tillstånd från 2010:

- bortledning av ytvatten från Hornsjön till en mängd av högst 300 000 m<sup>3</sup>/år,
- fortsatt infiltration av ytvatten vid infiltrationsområden i Löttorp till en mängd av högst 300 000 m<sup>3</sup>/år,
- fortsatt uttag av grundvatten till en sammanlagd mängd av 1 100 m<sup>3</sup> per dygn i medeltal per år (401 500 m<sup>3</sup>/år), dock högst 3 000 m<sup>3</sup> under ett och samma dygn, samt

- reglering av Hornsjön till nivån +0,77 (RH2000).

Med ändring av vad som angavs i ansökan från 2006, omfattar denna ansökan:

- reglering av Hornsjön vid Hornskanalen utlopp till havet (Ålkistan), samt
- ombyggnad av regleringsanordningen vid Ålkistan så att det uppstår en fungerande vandringsväg för vattenlevande organismer mellan Hornsjön och Östersjön.

Den regleringsanordning vid Hornsjöns utlopp till Hornskanalen, som bolaget 2006 sökte tillstånd till, omfattas därmed inte av huvudalternativet i den nu aktuella ansökan. Inte heller den näringsfälla/våtmark för vilken tillstånd söktes 2006.

Geografiskt omfattar den sökta verksamheten fastigheter som gränsar mot Hornsjön, Hornskanalen, nedersta delen av Alvesjö kanal samt Löttorps kanal mellan Hornsjön och Löttorp till följd av regleringen av Hornsjöns nivå. Kring grundvattentäkten i Löttorp omfattar den sökta verksamheten ett påverkansområde till följd av förändrad grundvattennivå (påverkansområdet) som till ytan sträcker sig några hundra meter från infiltrationsytorna och uttagsbrunnarna. Området redovisas i bilaga till teknisk beskrivning, TB12 (Structor Miljö Öst AB, 2019).

### 1.7. Utförda undersökningar och utredningar

Data från tio stycken provtagningar på infiltrationsvattnet från Hornsjön genomförda under perioden 2014-2017 har sammanställts och jämförts med gränsvärden för dricksvatten, teknisk beskrivning, TB9 (Structor Miljö Öst AB, 2019).

Hydrogeologisk beskrivning (Vatten och Samhällsteknik AB, 2004) som utarbetats för grundvattentäkt i Löttorp inför den förra tillståndsprövningen är i allt väsentligt fortfarande relevant.

### 1.8. Avgränsning

Denna MKB avgränsas till att omfatta potentiella miljökonsekvenser i samband med nollalternativ, huvudalternativ (alternativ 1) samt alternativ 2 enligt beskrivning i avsnitt 8.

### 1.9. Lokalisering

Hornsjön-Löttorp vattentäkt ligger knappt 40 km norr om Borgholm. Från Hornsjön rinner vattnet mot nordväst till Kalmarsund genom en grävd kanal, Hornskanalen. Sträckan är ca 700 m från sjöns nordvästra strand. Löttorp samhälle är beläget ca 2 km sydost om Hornsjöns södra strand.



## 2. BEFINTLIG OCH PLANERAD VERKSAMHET

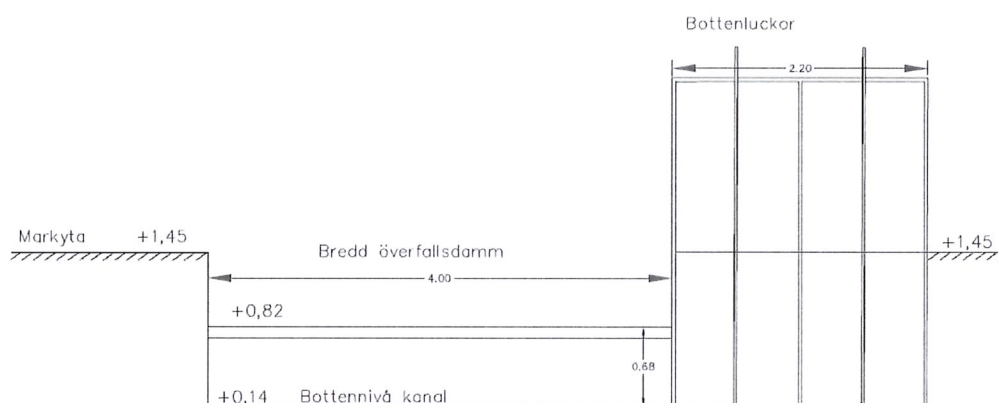
### 2.1. Hornsjön

#### 2.1.1. Befintlig regleringsanordning vid Ålkistan

Den befintliga regleringskonstruktionen vid Ålkistan är en fyra meter bred överfallsdamm med två luckor som öppnas från botten, Figur 2. Luckorna upptar 1/3 av konstruktionens hela bredd. Den ursprungliga krönhöjden för överfallet var +0,72 m, men sedan 2010 har regleringskonstruktionen kompletterats med en 0,1 m hög aluminiumregel vilket gör att den nuvarande nivån för överfallet är +0,82 m.

TVÄRSEKTION

BEF. ÖVERFALLSDAMM



**Figur 2. Principskiss befintlig regleringsanordning Ålkistan. Höjdsystem RH2000. Källa: Teknisk beskrivning, TB5 (Structor Miljö Öst AB, 2019).**

Överfallet vid regleringsanordningen syftar till att hålla kvar vatten och förebygga att sjöns nivå blir för låg. Den höjning av sjön på 0,1 m som prövades 2010 avsågs motsvara det ökade vattenuttaget från 150 000 m<sup>3</sup>/år till 300 000 m<sup>3</sup>/år. Dammluckorna används för att vid höga vattennivåer i Hornsjön kunna öka avrinningen från sjön och därmed undvika att närliggande marker översvämmas. Dammluckorna öppnas och stängs manuellt. Borgholm Energi AB ansvarar för skötseln av dessa.

Avbördningskapaciteten för anläggningen har beräknats i Teknisk beskrivning med hjälp av dataunderlag på karaktäristiska flöden för avrinningsområdet från SMHIs vattenwebb (SMHI, 2018). Resultaten indikerar att vid medelvattenföring kommer med

befintlig avbördningskapacitet, det teoretiska vattenståndet i Hornsjön uppgå till ca +0,9 m. Vid högsta högvattenföring (återkomsttid 50 år) kan vattennivån höjas till uppemot +1,2 m. På grund av kanalens begränsade kapacitet och flödesmotstånd som uppstår vid höga flöden uppstår en nivåskillnad mellan sjön och regleringsdammen vid kanalens utlopp i havet. Vid vattennivå över +1,0 m i sjön kommer landtyr längs Hornskanalen läggas under vatten så att sjöns strandlinje förflyttas flera hundra meter och kanalen blir en djupfåra mitt i sjön. Effekten av strandlinjeförflyttningen, är troligtvis att avbördningskapaciteten i den breddade kanalen ökar.. Översvämningstornas påverkan på utflödet och vattennivån i sjön kan dock förväntas variera beroende på tillfälliga förhållanden som vegetation, snö, is m.m.

Enligt domen 2010 skulle regleringsanordningen vid Ålkistan rivats ut för att möjliggöra fiskvandring i samband med byggandet av en ny överfallsdamm. Då den nya dammen aldrig byggdes, utgör regleringsanordningen fortfarande ett fiskvandringshinder.

### *2.1.2. Planerad reglerings- och fiskvandringssanordning*

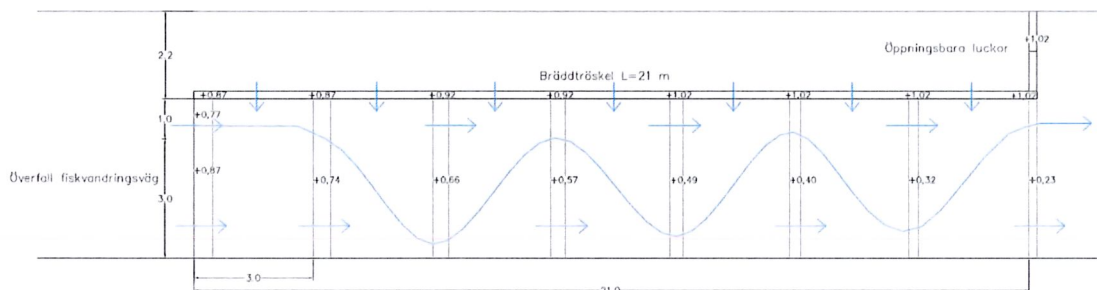
Borgholm Energi AB vill bygga om den befintliga regleringsanordningen vid Ålkistan. Anledningen är dels att den i sin nuvarande utformning utgör ett vandringshinder för fisk året runt, dels att avbördningskapaciteten är begränsad vid höga vattenflöden. Anordningen medför dessutom i befintlig utformning ett stort mått av manuell hantering med regleringsluckor. Utgångspunkten vid utformningen av den nya anläggningen har varit att den ska tillgodose en högre avbördningskapacitet vid höga nivåer i Hornsjön och därutöver säkerställa fri fiskvandringssväg även vid låga flöden, se Figur 3 nedan. Bolaget vill anlägga en fiskvandringssväg med en långsgående s.k. bräddtröskel. Bräddtröskeln är utformad som en fördämning med successivt högre nivåer i vattnets flödesriktning. Vid inloppet till fiskvandringssvägen har tröskeln en nivå +0,77. Tröskeln blir sedan succesivt högre med fem centimeter i taget och slutar på +1,02. Fiskvandringssvägen består av flera trösklar som succesivt blir lägre och lägre längs med vattnets flödesriktning. Den första tröskeln har en smalare sektion med höjden +0,77, vilket syftar till att göra vandringssvägen vattenförande även vid lägre flöden. Den planerade anläggningen kommer liksom idag att omfatta öppningsbara luckor för att manuellt öka avbördningskapaciteten vid extremt höga vattennivåer. Vid vattennivåer lägre än +0,77, vilket vanligtvis inträffar på sommaren fram till tidig höst, kommer inget vatten rinna genom fiskvandringssvägen.

Den planerade konstruktionen med fiskvandringssväg och bräddtröskel förväntas medföra en mindre förändring av sjöns hydrologi. Utflöde vid normalvattennivå kan förväntas pågå under längre tid av året. Behovet av att öppna luckorna för att snabbt sänka nivån i sjön förväntas minska med föreslagen konstruktion.

Den första tröskeln i fiskvandringssvägen konstrueras i betong. Övriga trösklar byggs upp av natursten och/eller betong och blir succesivt lägre och lägre. Det är ca 3 m mellan varje nivå och den totala längden på fiskvandringssvägen blir 21 m. Lutningen på tröskelhöjden är ca 2,8 %. Längdsektion av fiskvandringssvägen presenteras i teknisk beskrivning till ansökan, TB8.

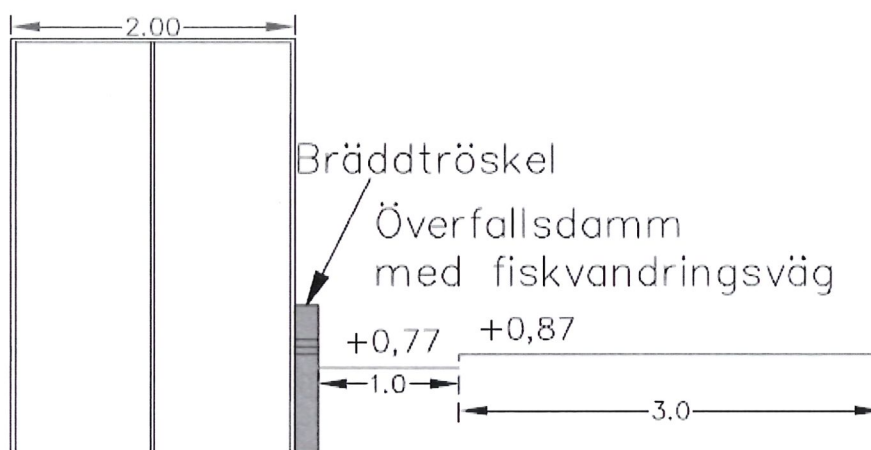


Bräddtröskeln placeras mellan fiskvandringssvängen och luckorna med en konstruktion enligt Figur 4.



**Figur 3: Planskiss utloppskonstruktion vid Ålkistan. Blå pilar visar vattenströmningen principiellt. Källa: Teknisk beskrivning, bilaga TB8 (Structor Miljö Öst AB, 2019).**

## Öppningsbara bottenluckor



**Figur 4: Tvärsektion utloppskonstruktion med bräddtröskel och luckor. Källa: Teknisk beskrivning, bilaga TB8 (Structor Miljö Öst AB, 2019).**

Avbödningskapaciteten för den planerade anläggningen har beräknats på samma sätt som för den befintliga. Den planerade anläggningen är konstruerad med utgångspunkten att avbödningskapaciteten ska öka när vattennivån i kanalen och i Hornsjön stiger. Vid medelvattenföring förväntas den planerade anläggningen, precis som för befintlig anläggning, medföra en vattennivå på ca +0,9 i Hornsjön. Vid vattennivån över +1,02 m i Ålkistan kommer hela bräddtröskelns längd att vara utnyttjad för överfall. Flödeskapaciteten genom fiskvandringssvängen uppgår då till närmare 1,5 m<sup>3</sup>/s. Även vid

denna vattennivå blir områden på ömse sidor om Hornskanalen översvämmade så att flödeskapaciteten ökat i kanalen, se kapitel 2.1.1 ovan.

Konstruktionen förväntas medföra oförändrad eller något minskad avrinning vid höga nivåer, upp mot +1,1 m, samt att ett flöde ut från Hornsjön upprätthålls under längre tid av året. Vid mycket höga nivåer, över +1,1 m, förväntas effekten av översvämningsytorna och att Hornsjöns strandlinje förskjuts mot Ålkistan göra att utflödet begränsas av Hornskanalen på samma sätt som idag.

Vid vattennivå mindre än +0,77, vilket framför allt förväntas uppstå under sensommar - höst, innebär konstruktionen även fortsättningsvis ett fiskvandringshinder. Behovet av att sänka vattennivån genom att manuellt öppna luckorna förväntas minska, vilket medför minskad risk för överuttag med vattennivåer mindre än +0,77 som följd. Vid höga flöden sker sänkning av vattennivån med den planerade konstruktionen snabbare än vid lägre flöden.

### *2.1.3. Pegel vid Hornsjö pensionatet*

Vattennivån i Hornsjön mäts idag med hjälp av en pegel vid Hornsjö pensionats brygga i nordöstra delen av Hornsjön, Figur 1. Vattenståndet mäts också vid regleringsanordningen vid Ålkistan. Sedan hösten 2018 mäts nivån med automatiskt registrerande nivågivare flera gånger per dygn. Nivågivaren behöver regelbundet hämtas in och tömmas på data.

### *2.1.4. Intagsanordning och pumpstation*

Vatten från Hornsjön tas ut genom en ledning vars öppning är placerad i sjöns djupa del ungefär mitt i sjön. Vatten sugas in i ledningen, filtreras och pumpas sedan vidare till Löttorp. Intagningsanordningen och pumpstationen anlades i samband med att vatten började tas ut från Hornsjön 1993, och har inte ändrats sedan dess. Inga ändringar av intagningsanordningen eller pumpstationen planeras i samband med denna tillståndsansökan. Ansökan omfattar liksom tidigare, uttag av 300 000 m<sup>3</sup> per år, vilket enligt beräkning i Teknisk beskrivning motsvarar upp till 10 % av den totala årsavrinningen vid torrår (återkomsttid 1:20). Uttaget kan komma att genomföras jämnt fördelat över hela året, men uttag förväntas i första hand göras under den tid då tillrinningen till sjön är hög. Under de fyra sommarmånader då tillrinning till sjön är som lägst, kan upp till 100 000 m<sup>3</sup> ytvatten pumpas till Löttorp för infiltration, en volym som orsakar en nivåsenkning i sjön på högst 0,05 m. Sommartid sjunker nivån i sjön till följd av vattenuttag, men framförallt till följd av avdunstning.

### *2.1.5. Närsaltsfälla, konstgjord våtmark*

För att minska näringsbelastningen på Hornsjön föreslogs i ansökan 2006 att en konstgjord våtmark skulle anläggas. Denna har anlagts i sydöstra delen av Hornsjön i enlighet med domen från 2010, Figur 1. Våtmarken är ca 1,5 ha till ytan. Samhällsbyggnadskontoret som arbetar med vattenkvalitetsfrågor i Hornsjöns avrinningsområde anser att våtmarken inte fungerar bra. En ombyggnad av



närsaltsfällan/våtmarken kan eventuellt behövas och tillstånd till ombyggnad kommer att sökas separat.

## 2.2. Löttorps vattentäkt

### 2.2.1. Utformning

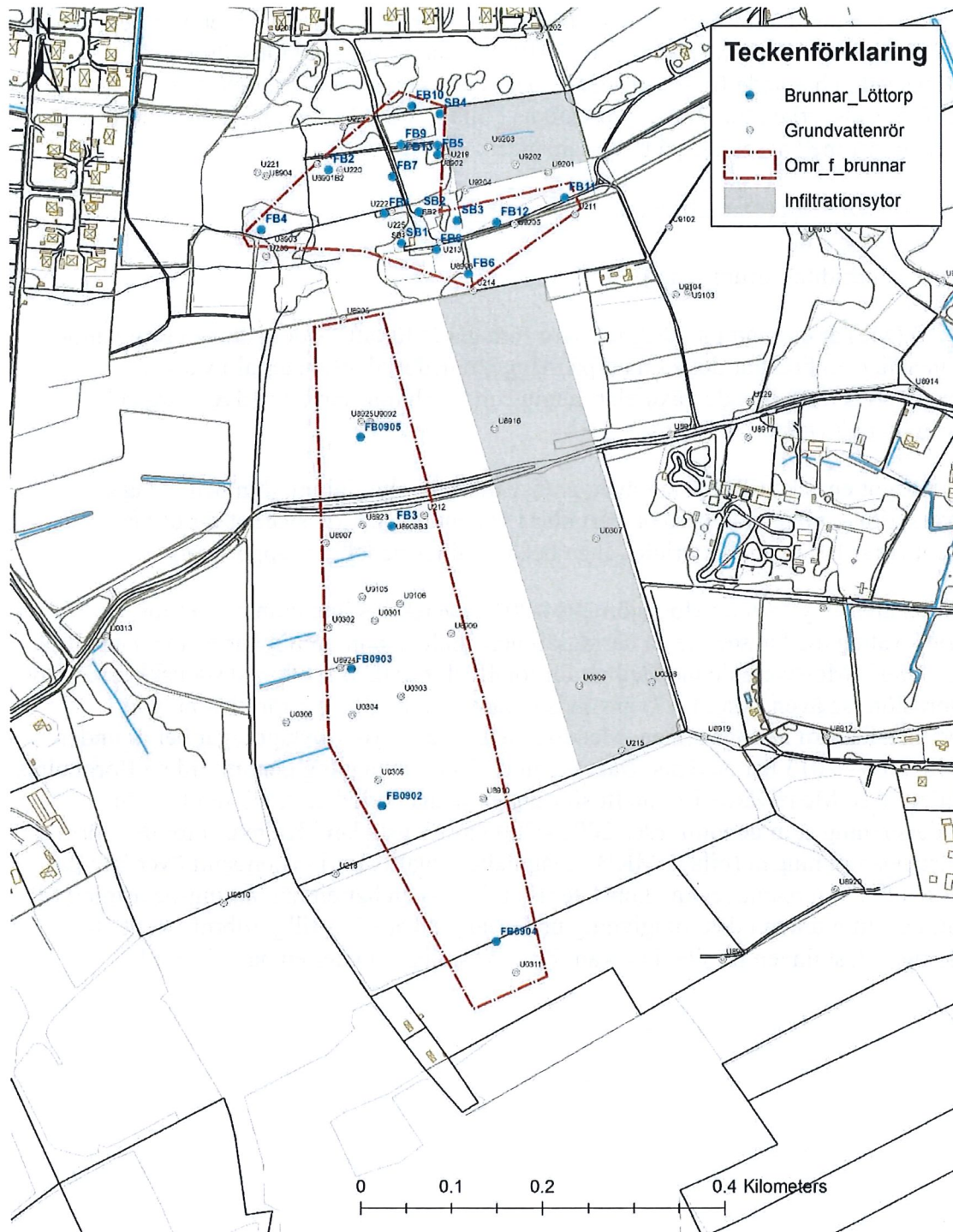
Löttorps vattentäkt är en grundvattentäkt med infiltration. Grundvattentäkten ligger omedelbart söder om Löttorp i ett område som består av tallskog och igenväxande hagmarker. Det finns en del bebyggelse i vattentäktens närhet samt en gammal deponi vid det s.k. Lådbilslandet, och även väg 136. Söder om grundvattentäkten finns områden med betes- och jordbruksmark.

Det finns två infiltrationsområden där vatten från Hornsjön sprids med sprinkler eller droppslang på markytan. På motsvarande sätt tas vatten ut i två brunnsområden, ett till vardera infiltrationsyta. Uttagsbrunnarna ligger 100 – 200 m nedströms från infiltrationsytorna. Infiltrationsytornas placering samt område för brunnar visas i Figur 5.

Infiltrationsvatten infiltrerar ner till grundvatten och renas samtidigt från bland annat bakterier och annat organiskt material som finns i sjövattnet. Den totala infiltrationsytan är ca 6 ha, men endast ca hälften av ytan används. Vattentillskottet medför att det uppstår en kraftig vegetation som slås vid behov.

Det finns ett tiotal uttagsbrunnar i brunnsområdena. För framtida bruk kommer ytterligare några brunnar att anläggas inom det södra området för brunnar. Uttag av råvatten görs beroende på efterfrågan på vattenledningsnäten, vilket gör att uttagen är måttliga vintertid (ca 800 m<sup>3</sup> per dygn) och ökar sommartid (drygt 2 000 m<sup>3</sup> per dygn i juli). Det totala vattenuttaget kommer inte att öka i och med att nya brunnar anläggs. Istället kommer uttaget att fördelas på nya och gamla brunnar

Den totala uttagskapaciteten vid vattentäkten är 400 000 m<sup>3</sup> per år eller 1 100 m<sup>3</sup> per dygn i genomsnitt. När uttaget överstiger 191 500 m<sup>3</sup> per år, kommer den överskjutande mängden grundvatten som tas ut kompenseras med infiltration av motsvarande mängd ytvatten. Maximalt uttag är 3 000 m<sup>3</sup>/dygn.



Figur 5. Infiltrationszytor, befintliga brunnar samt norra och södra området för brunnar. Bild är hämtad ur teknisk beskrivning, bilaga TB11 (Structor Miljö Öst AB, 2019).

### 2.2.2. Vattenkvalitet

Vattenkvaliteten i Hornsjöns infiltrationsvatten (ytvatten) har analyserats regelbundet med avseende på vattenkvalitetsparametrar enligt livsmedelsverket. Data från tio



provtagningar genomförda mellan 2014 – 2017 har sammanställts i teknisk beskrivning till ansökan (Structor Miljö Öst AB, 2019) och jämförts med gränsvärden för dricksvatten hämtade från *Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten* (Livsmedelsverket, 2017) och presenteras i bilaga TB9. Vattnet har generellt förhöjd halt främst med avseende på tre parametrar:

- COD-Mn (oxiderbarhet),
- färg, samt
- turbiditet (grumlighet).

COD (Mn) är ett mått på mängden syre som går åt för att oxidera ämnen som vattnet innehåller. Indirekt är det ett mått på mängden nedbrytbart material i vattnet, exempelvis förmultnade växtdelar, humus, m.m. Humus påverkar även färg och turbiditet på vattnet.

Vid något enstaka tillfälle har även gränsvärdet för aluminium, järn och mangan överskridits, vilket kan bero på partiklar i vattenprovet. Gränsvärdet för övriga parametrar har inte överskridits. Inga bekämpningsmedel har rapporterats.

Vid analys av ytvatten i Hornsjön 2014-2017 överskrids inte gränsvärdet för dricksvatten med avseende på näringsämnen. Halten ammonium har en medianhalt på 0,13 mg/l. Motsvarande medianhalt för totalfosfor är 0,03 mg/l. Vid statusklassning av Hornsjön (se även avsnitt 5.3) används parametern totalfosfor för klassning av kvalitetsfaktorn näringsämnen. Medelvärde för ca 5 - 10 provtagningar per år under åren 2006 - 2013 har använts. Data kommer från provtagning genomförd av Borgholms Energi AB. Medelvärde för totalfosfor under denna period är 0,047 mg/l. I den undersökning som genomfördes 2004 - 2005 av Högskolan i Kalmar inför den förra tillståndsprövningen (bilaga MKB2), låg halten totalfosfor i genomsnitt över året på 0,05 mg/l. Sammantaget kan konstateras att Hornsjön har en hög näringsbelastning till följd av att marken i dess omgivning under lång tid använts till jordbruk, samt att näringsbelastningen på sjön inte kan förväntas minska under en nära framtid.

## 3. OMRÅDESFÖRHÅLLANDEN

### 3.1. Allmänna förutsättningar

På norra Öland är nederbörden liten och tillgången till användbara sötvattenresurser begränsad. Hornsjön utgör därför med sin sötvattenreservoar en avgörande och svårersättlig resurs för vattenförsörjningen. Norra Öland präglas av stor befolkning under ett fåtal semesterveckor på sommaren och en mindre befolkning under höst, vinter och vår. Detta förhållande påverkar vattenförbrukningen högst påtagligt så att förbrukningen är ca 3 gånger större i juli jämfört med januari. Samtidigt är tillrinning till Hornsjön som lägst under sommaren, och ökar under oktober – april, vilket ställer krav på reglering av sjön och magasinering av grundvatten.

Löttorps vattenverk står för ca 20 % av vattenproduktionen i Borgholms kommun. Vattenförsörjning till norra Öland sker också vid Byxelkroks vattenverk. Sommartid förstärks produktionen ytterligare med vatten från vattentäkten i Rullbackarna. Flera vattenresurser har på senare år introducerats som förbättrar den totala tillgången på dricksvatten, exempelvis en överföringsledning från Kalmar (2016) och ett nytt avsaltningsverk vid Sandvik (2017).

Förbrukning av vatten kan förväntas öka framöver. Dels till följd av att Borgholm Energi AB är skyldiga att bygga ut vattenförsörjningen till av kommunen beslutade verksamhetsområden, och ansluta ny och gammal bebyggelse, dels till följd av standardhöjning i fritidsbebyggelse och för näringsverksamheter, t.ex. jordbruk och turistanläggningar. Det är också troligt att skillnaden i förbrukning mellan sommar och vinter även fortsättningsvis kommer att vara stor.

### 3.2. Geologiska och hydrogeologiska förhållanden Löttorp

#### 3.2.1. Berggrund

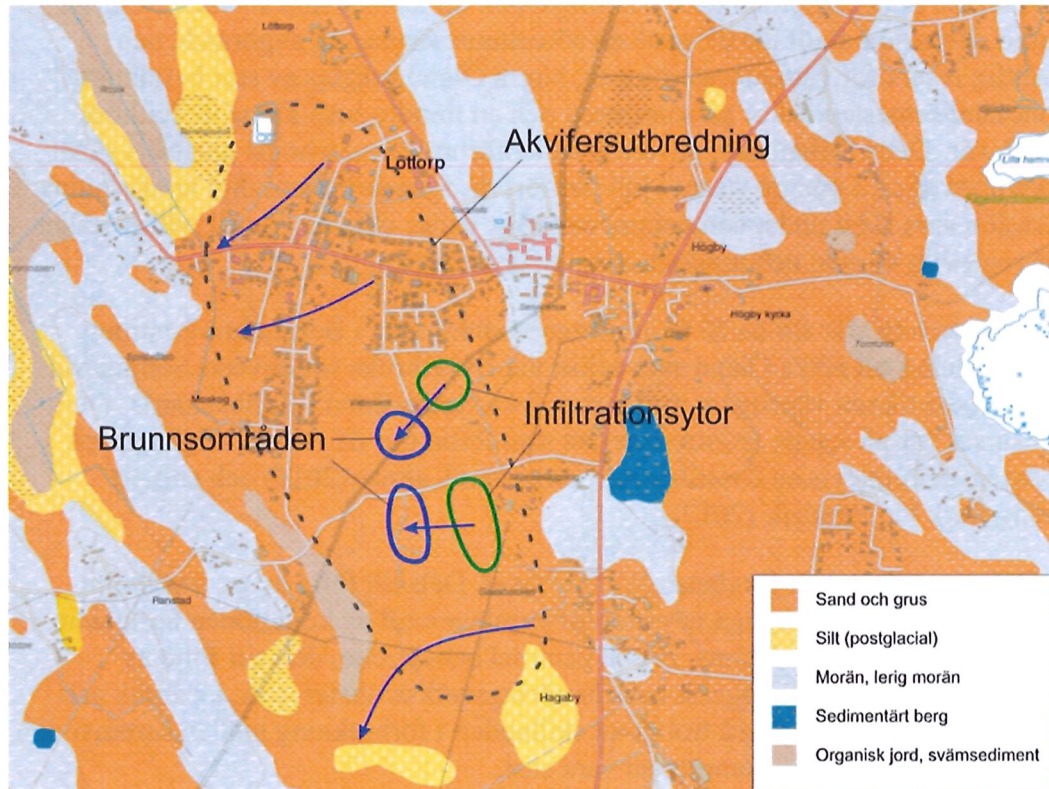
Berggrunden i området består av flera typer av sedimentärt berg som är plant lagrad, relativt homogen och generellt flackt stupande mot öster. Överst i lagerföljden finns 15-40 m kalksten som präglar hela det Öländska landskapet. Under kalkstenen förekommer ca 2 meter av nästan svart s.k. alunskiffer, som övergår i ca 50 meter mäktiga lager av sandiga silt- och lerstenar. Ytterligare mot djupet förekommer sandstenslager, ofta med innehåll av silt och lerpartiklar. Det kristallina urberget utgör underlag för sandstenen och påträffas först på över 100 m djup.

#### 3.2.2. Jordlager

Marken vid Löttorp är plan och sluttar flackt västerut från en svag moränrygg vid landsvägen (väg 136). Jordmaterialet som grundvattentäkten är anlagd i består huvudsakligen av sand och grus som fyllt ut en mindre sänka i berggrunden med NV-SO utbredning, d.v.s. i riktning mot Hornsjön. Akviferen som används för vattenuttag är knappt 10 m djup och har sin utbredning i större delen av centrala Löttorp. Naturlig avrinningsriktning är västerut mot Löttorps kanal som rinner ut i Hornsjön och i den



södra delen även mot ett mindre dike som rinner ut österut mot Östersjön. Figur 6 visar vattentäktens läge med ungefärlig utbredning av akviferen samt infiltrationsytor och brunnsområden. Bakgrundskarta är jordartskarta från Sveriges geologiska undersökning, SGU.



**Figur 6.** Jordarter samt utbredning av akviferen vid Löttorps grundvattentäkt med generell strömningsriktning, infiltrationsytor och brunnsområden. Bakgrundskarta jordartskartan, Sveriges Geologiska Undersökning SGU. Källa: teknisk beskrivning (Structor Miljö Öst AB, 2019).

Jordlagren består av sandiga och grusiga sediment där de mest grovkorniga fraktionerna finns i botten på jordlagerföljden I markytan finns det mest finsand och i den västra delen av området förekommer det tunna lager med torv i ytan. Under sand och grus finns det oftast finkornig morän, men det finns även områden där sand och grus vilar direkt på kalkberget.

En mera utförlig redovisning av hydrogeologiska förhållanden finns i teknisk beskrivning till ansökan (Structor Miljö Öst AB, 2019).

### 3.2.3. Nederbörd samt yt- och grundvattenbildning

Norra Öland ligger i regnskugga från det småländska höglandet och har därför liten nederbörd.

Naturlig grundvattenbildning sker genom att nederbörd på markytan infiltrerar ner i marken och bildar grundvatten. I ett område med sandig naturmark som Löttorps

vattentäkt bedöms grundvattenbildningen vara ungefär lika stor som avrinningen i samma område. I sandiga jordar kan grundvattenbildningen lokalt vara större, vilket inte tillgodoräknats. I Tabell 1 nedan visas beräknad naturlig grundvattenbildning i Löttorp baserat på beräknad totalavrinning för åren 1999-2017 enligt SMHI:s S-Hypemodell, avrinningsområde 40420 (SMHI, 2018).

**Tabell 1. Beräknad naturlig grundvattenbildning i Löttorp, baserad på ytspecifik avrinning enligt SMHI:s S-Hypemodell under perioden 1999-2017.**

Grundvattenbildning 1999-2017 (mm/år)	
Minimum (år 2014)	66
10 % percentil	87
Median	131
Medel	139
90 % percentil	192
Maximum (år 2010)	273

Skillnaden på grundvattenbildning mellan torra och våta år är påtaglig och under tidsperioden 1999-2017 inträffade både ovanligt våta och ovanligt torra väderhändelser. Speciellt torkan under 2014-2016 är välkänd.

Grundvattennivån i Löttorp varierar normalt mellan sommar och vinter. Nivåvariationen över året är normalt ca 1 m. Över flera års sikt varierar nivån även mera generellt, vilket beror på förhållandet mellan naturlig grundvattenbildning/infiltration och vattenuttag.

En mera utförlig redovisning av nederbördsförhållanden och grundvattenbildning finns i teknisk beskrivning till ansökan (Structor Miljö Öst AB, 2019).

### 3.3. Hornsjön

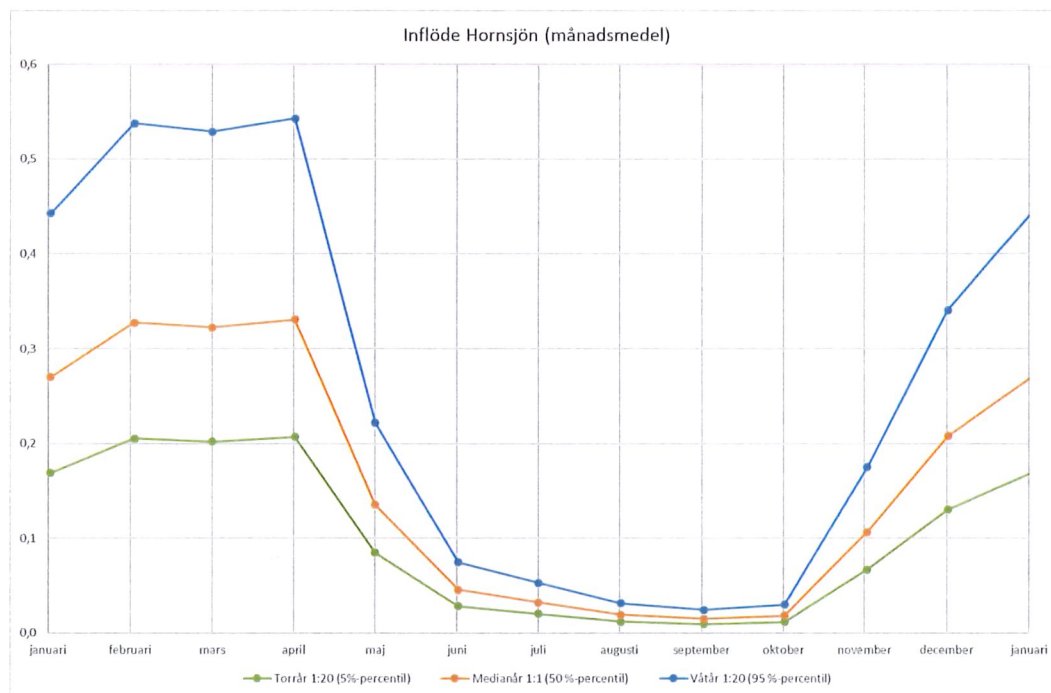
#### 3.3.1. Hydrologi

Hornsjön är Ölands enda kvarvarande sjö. Det är en grund, ca 2 km<sup>2</sup> stor sjö med ett medeldjup av endast ca 1,5 m. I sjöns södra och sydöstra del finns fyra tillflödande vattendrag. Tillrinningsområdets totala yta är ca 38 km<sup>2</sup>, uppdelat i två delavrinningsområden. Utflödet från sjön sker främst via den delvis grävda Hornskanalen i sjöns norra del. Vattenföringen i tillflödande och utflödande vattendrag varierar starkt mellan olika årstider. Vintertid, i synnerhet på vårvintern, kan tillrinningen bli betydande, närmare 1 m<sup>3</sup>/s, så att sjöns nivå stiger och det blir då även ett betydande utflöde ur sjön genom Hornskanalen. På våren och försommaren upphör tillrinningen och sjön töms på vatten tills utflödet upphör. Under sommaren och hösten



brukar nivån sjunka under den reglerade lägstanivån +0,82 m. Ytterligare nivå-sänkningen i sjön sker under sommaren och hösten till följd av avdunstning och eventuellt även grundvattenutströmning.

Beräknad månadsmedelflöden på tillströmningen till Hornsjön enligt SMHI (SMHI, 2018) under torra, normala och våta förhållanden redovisas i Figur 7 nedan. Medelavrinningen under året är 0,16 m<sup>3</sup>/s

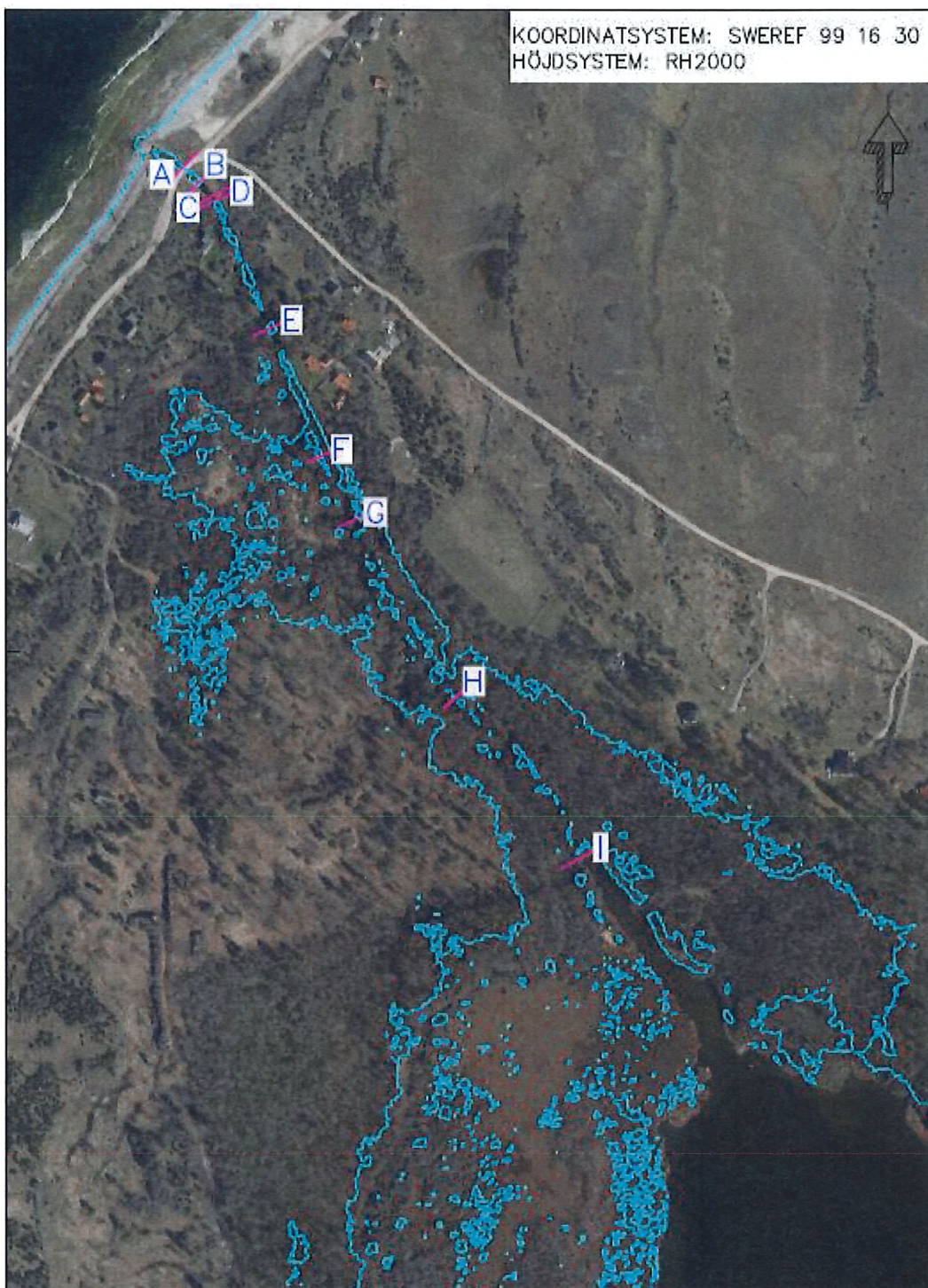


**Figur 7. Diagram månadsmedelflödet till Hornsjön baserat på beräknad avrinning (SMHI, 2018) avrinningsområde 40419 och 40420. Källa: teknisk beskrivning (Structor Miljö Öst AB, 2019).**

Diagrammet visar tydligt den stora skillnaden mellan avrinningsrika vinter-vår månader och sommar-höstmånaderna då avrinningen är liten. En mera utförlig redovisning av hydrologiska förhållanden och avrinning finns i teknisk beskrivning till ansökan (Structor Miljö Öst AB, 2019).

### 3.3.2. Hornskanalen

Hornskanalen är en ca 5 m bred grävd kanal som sträcker sig från Hornsjön till utloppet vid Ålkistan. På båda sidor av kanalen finns *översvämningsytor* som läggs under vatten vid vattennivåer över +1,0 m. Utbredning av dessa översvämningsytor presenteras i Figur 8 samt där scannad höjddata har använts tillsammans med ett flygfoto för att bedöma översvämningsytornas utseende. Blå linjer markerar höjden +1,15 (RH2000).



Figur 8. Flygfoto som visar Hornskanalen och översvämningsytor vid vattennivå +1,15. Källa: Teknisk beskrivning (Structor Miljö Öst AB, 2019).

Översvämningsytorna bedöms ha betydelse för Hornskanalen's avbördningskapacitet eftersom en betydande avrinning kan ske över ytorna när vattenståndet är mellan +1.0



och +1,15 (RH2000). Vid högre nivåer kan flödet förväntas öka mer och flödet varierar förmodligen beroende på tillfälliga förhållanden som vegetation, snö, is m.m.

## 3.4. Mark- och vattenanvändning

### 3.4.1. Markanvändning

Hornsjön och Löttorp ligger inom ett för norra Öland typiskt odlingslandskap. År 2008, vid upprättande av fördjupad översiktsplan för Löttorp (Borgholms kommun, 2008), fanns ca 450 permanentboende i tätorten. Nuvarande vägsystem består av tre allmänna vägar, väg 136 i nord-sydlig riktning genom Högby med befintlig rondell som har anslutning mot väg 989 i ost-västlig riktning genom hela Löttorp mot Alvedsjöbodan. Väg 990 norrut mot Byrum ansluter mot väg 989 väster om skolan. I Löttorp med omnejd ligger många campingplatser. Utanför Löttorp ligger Lådbilslandet.

Det är jordbruk som dominerar markanvändningen inom avrinningsområdet till Hornsjön. Landskapet är uppbrutet och jordbruksmark blandas med skogspartier och betesmark med gles bebyggelse insprängd i landskapet. Hornsjön är en rik fågelsjö. Längs sjöns stränder finns täta lövskogar av ek och ask. I fuktigare partier växer även björk och al. Ett fågeltorn finns vid Hornsjöns västra strand. Vid sjöstranden i väster ligger den sägenomspunna Klosterholmen, en stenruin som troligtvis är en medeltida storgård med försvarsfunktion. Tillsammans med omgivande marker tillhörande Horns Kungsgård är området avsatt som naturreservat. Reservatet bjuder på en rad olika naturtyper och vackra strövstigar med rik flora.

### 3.4.2. Vattenanvändning

Grundvattenmagasinet i Löttorp används för dricksvattenförsörjning av boende, lantbrukare, turistanläggningar och industrier på norra Öland. I princip hela orten omfattas av vattenskyddsområde. Hela Löttorp och ett omfattande område mot norr ligger inom skyddsområde för Hornsjöns ytvattentäkt. Vattentäkten med vattenverket ca 500 m söder om Löttorps centrum har både ett inre och yttre skyddsområde som omfattar större delen av Löttorp.

## 3.5. Planförhållanden

### 3.5.1. Översiktsplan

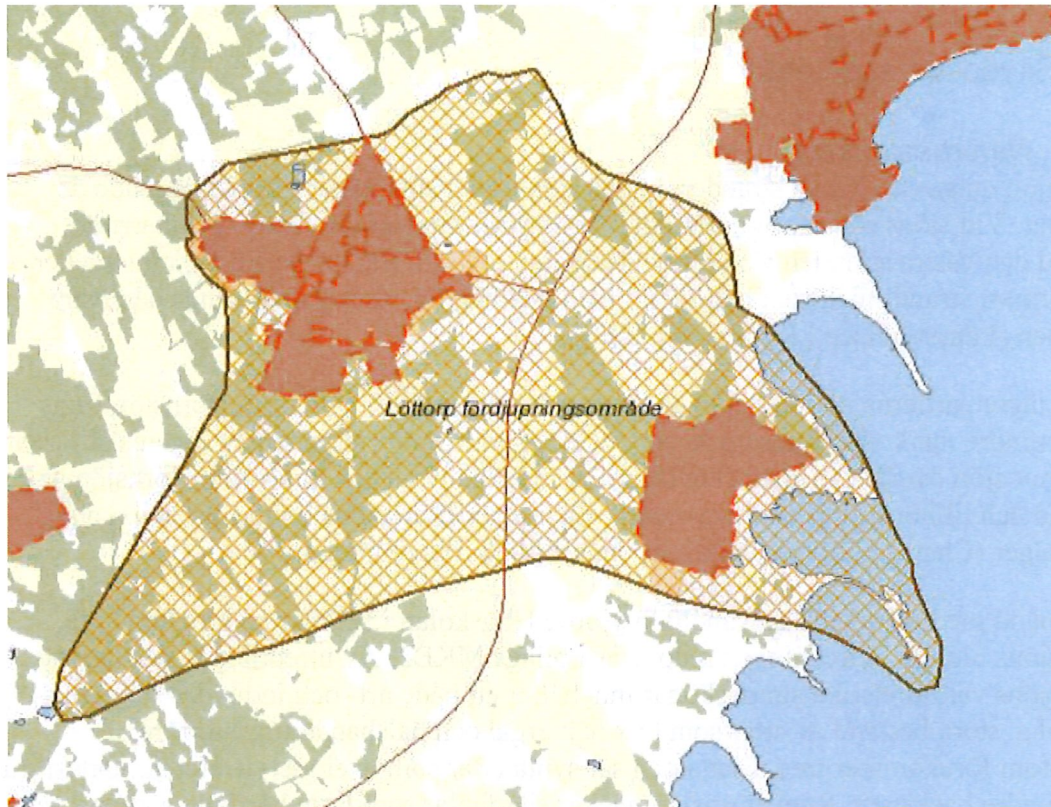
För Hornsjön finns inga särskilda områdesbestämmelser och området är inte detaljplanelagt.

För Löttorps tätort med nära omgivningar finns en fördjupad översiktsplan, Figur 9. Kommunfullmäktige beslutade 2008-01-28 att anta den fördjupade översiktsplanen för Löttorps tätort med nära omgivningar som utgör en ändring och förtydligande av översiktsplanen för Borgholms kommun antagen av kommunfullmäktige 2002-10-21.

Planen är en vägledning för framtida markanvändning för Löttorp med nära omgivningar. Planen skall visa på ortens möjligheter och är ett underlag för fortsatt

planeringsarbete och beslut som berör Löttorp. Planen omfattar hela det nuvarande samhället med nära omgivningar.

I arbetet med fördjupad översiktsplan har hänsyn tagits till skyddsområden för vattentäkt då den ansetts av stor betydelse och en förutsättning för planens genomförande.



**Figur 9. Planyta fördjupad översiktsplan Löttorp (rastrerat område). Brunfärgade områden omfattas av detaljplan. Källa: (Borgholms kommun, 2019).**

### 3.5.2. Detaljplan/områdesbestämmelser

Stora delar av Löttorp samhälle är detaljplanelagt, bruna fält i Figur 9. Influensområde för det grundvattenuttag som denna ansökan avser, förväntas delvis överlappa med de södra delarna detaljplanelagt område. Influensområde framgår av Teknisk beskrivning, TB12 (Structor Miljö Öst AB, 2019).

### 3.5.3. Bevarandeplan Natura 2000

Natura 2000 är ett nätverk av EU:s mest skyddsvärda naturområden. Naturvårdsverket samordnar arbetet med Natura 2000 i Sverige. För de områden som omfattas av Natura 2000 har Länsstyrelsen tagit fram bevarandeplaner som bland annat beskriver områdets värden, vad som kan utgöra ett hot samt vilka bevarandemål som finns för de olika arterna och livsmiljöerna. Bevarandeplanen revideras när ny kunskap tillkommer eller när förutsättningar för området ändras.



Hornsjön ingår i Natura 2000-området Horns Kungsgård, områdeskod SE0330063, som är fastställd av länsstyrelsen 2016-12-14 (Länsstyrelsen i Kalmar län, 2016). Områdets totala area är 946 ha. För de delar av Natura 2000-området som ingår i naturreservat finns en fastlagd skötselplan.

En närmare beskrivning av bevarandeplanen i Natura 2000-området redovisas i kapitel 3.6.5 nedan.

## 3.6. Skyddsintresse natur

### 3.6.1. Naturbeskrivning

Hornsjön omges av flacka stränder. Längs sjöns östra sida växer till övervägande del tallskog. Vid sjöns södra och norra del förekommer vegetation av löv- och barrträd. Utmed den västra stranden växer huvudsakligen lövträd, främst ek. En albård sträcker sig närmast strandlinjen runt hela sjön med undantag för vissa partier längs den östra stranden (Länsstyrelsen i Kalmar län, 2001).

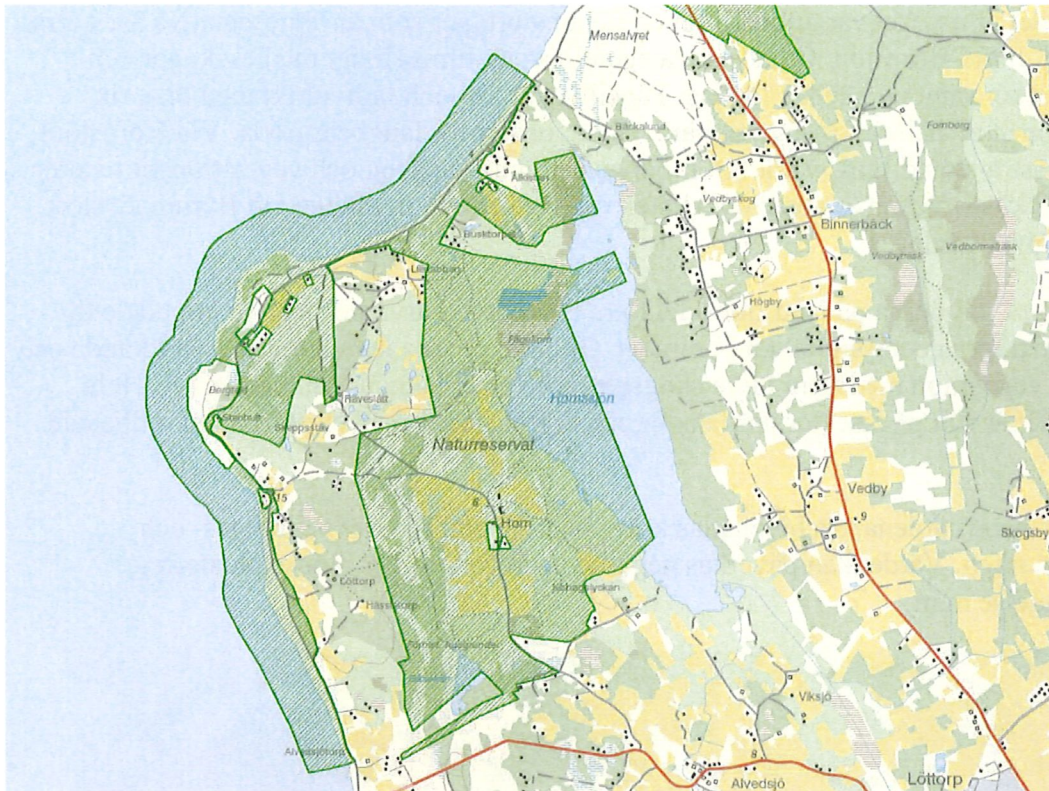
På de lägre partierna närmast sjön är marken inte uppodlad. Söder om Hornsjön finns dock mindre markområden som är uppodlade. I norr utgörs stranden av organiska jordar som mot sjön övergår i vidsträckta områden med bladvass och kaveldun. Hornsjön är en kalksjö och tillhör gruppen Chara-sjöar, vilket innebär att sjöns botten är bevuxen av kransalger (Chara). Sjötypen återfinns endast i kalkrika områden.

I samband med tillståndsansökan 2006 gjorde Högskolan i Kalmar en utredning om Hornsjöns biologi. Utredningen redovisas i bilaga MKB2. Av utredningen framgår att Hornsjöns variationsrika strandskogar innehåller ett både art- och individrikt fågelliv med bl.a. stora bestånd av arter som t ex näktergal och halsbandsflugsnappare. Dessutom förekommer mer utsatta och sällsynta arter som exempelvis bivrak, nattskärre och mindre hackspett. Runt Hornsjön häckar slättfåglar som brun kärrhök, sothöna och vattenrall tillsammans med arter som småskrake och drillsnäppa. Karaktärsart för sjön är skäggdopping. Dessutom finns här fiskgjuse och flera olika tärnor.

Utredningen som upprättades inför den förra tillståndsansökan visade att plankton och vegetation i Hornsjön till stor del är anpassad för näringsrika förhållanden. Fiskbeståndet bestod år 2006 till övervägande del av abborre, 70 %.

### 3.6.2. Naturreservat Horns Kungsgård

Naturreservat bildas för att bevara biologisk mångfald, vårda och bevara värdefulla naturmiljöer och för att tillgodose behovet av friluftsområden. Hornsjöns västra strand är avsatt som naturreservat. Beslutsdatum är 1979-02-19. År 2001 beslutade länsstyrelsen om ändring av geografisk utbredning av naturreservatet (Länsstyrelsen i Kalmar län, 2001). Reservatets geografiska utbredning framgår av Figur 10.



**Figur 10: Naturreservat Horns Kungsgård. Källa: (Naturvårdsverket, 2019)**

Ändamålet med reservatsbildningen är främst att bevara områdets rika växt- och djurliv samt det värdefulla kulturlandskapet med dess mosaik av åker, äng, hage och skog. Delar av området är även geologiskt intressant. Genom enkla åtgärder skall allmänhetens möjligheter att uppleva områdets natur-, kultur- och friluftsvärden underlättas.

Området utgörs av 37 ha naturskogsartad ädellövskog, 150 ha gammal åker och betesmark av varierande karaktär, 42 ha strandremsa med gles träd- och buskvegetation samt 23 ha träd- och buskbevuxen strandremsa. Naturreservatet går ut i Hornsjön och omfattar stora delar av den västra sjöhalvan.

Områdets värde kan enligt beslut 2001-01-09 påverkas negativt av olika exploateringsföretag eller av utebliven hävd.

### 3.6.3. Naturminne

Särpräglade naturföremål såsom träd, flyttblock och liknande kan skyddas som naturminne. Naturminnen är antingen punktobjekt eller har en yta mindre än ett hektar. Öster om väg 136, i höjd med rondell i Löttorps tätort växer ett antal ekar för vilka det finns beslut sedan 1949 om bildande av Naturminne (Naturvårdsverket, 2019).

### 3.6.4. Riksintresse naturvård

Hornsjöområdet och kuststräckan Byrum-Byxelkrok är av riksintresse för naturvård (Naturvårdsverket, 2019). Geografisk avgränsning av området framgår av Figur 11.



Området är mycket variationsrikt med flera naturtyper som är representativa för norra Öland. Invid Hornsjön, Ölands enda egentliga sjö, finns rikligt med ekskogar och hagmarker samt en hävdad löväng. Fågellivet är art- och individrikt med bl.a. rik förekomst av halsbandsflugsnappare. Goda lokaler för långbensgroda. Vid Hornsjöns nordvästra strand finns värdefull limnogen strandsumpskog och vegetationsrikt vatten. Utmed kuststräckan är abrasionsklinten och raukar och dynfälten vid Byrum av stort geologiskt värde.

I de torra miljöerna på land finns det flera typer av naturvärden som är kopplade till alvarmarkerna och sandfälten i området. Omgivningarna har en mycket varierande och artrik vegetation med flera olika skogstyper, alvar, fuktängar och våtmarker. Hela området är rikt på insekter, kärlväxter och kryptogamer med ett stort antal rödlistade arter.

För att naturvärdena ska bibehållas krävs bl.a. fortsatt bete av naturbetes- och alvarmarken. Värdet kan påverkas negativt av avverkningar, grusexploatering, bebyggelse m.m.



Figur 11: Riksintresse naturvård. Källa: (Naturvårdsverket, 2019)

### 3.6.5. Natura2000 område

Hornsjön ingår i Natura 2000-området Horns Kungsgård, områdeskod SE0330063, som är fastställd av länsstyrelsen 2016 (Länsstyrelsen i Kalmar län, 2016). Nedan redogörs kortfattat för innehållet i bevarandeplanen.

Det överordnade bevarandesyftet för Natura 2000-nätverket är att bidra till bevarandet av biologisk mångfald genom att bibehålla eller återskapa gynnsam bevarandestatus för de naturtyper och arter som omfattas av EU:s fågeldirektiv eller art- och habitatdirektiv.

För det enskilda Natura 2000-området är det överordnade syftet att bevara eller återställa ett gynnsamt tillstånd för de naturtyper eller arter som utgjort grund för utpekandet av området. Prioriterade bevarandevärden för Horns Kungsgård är det mångformiga och varierade kulturlandskapet med mycket höga naturvärden knutna till bland annat gamla lövträd och välhävda betesmarker.

Motiveringen till utpekande av Horns kungsgård som ett Natura 2000-område är att det finns nästan alla naturtyper som är typiska för Öland – klintkust, strandvallar, alvar, kalkgräsmarker, kärr, våtmarker, löväng och olika typer av lövskog. Dessutom ingår Hornsjön i området, Ölands största sjö. Områdets mosaikartade struktur kopplat till markanvändningshistorik och geomorfologi har skapat en rik mångfald av biotoper och totalt är över 300 rödlistade arter funna inom Natura 2000-området (Länsstyrelsen i Kalmar län, 2018).

Prioriterade åtgärder i området är bl.a. restaurering av grova ekar som skall friställas och yngre ekar som ska få förutsättningar att utvecklas till jätteträd under ljusa och öppna förhållanden. Dessutom bör död ved aktivt skapas. Mosaikartad struktur ska eftersträvas i hela området.

Som specifika problem för områdets naturtyper och arter nämns i bevarandeplanen bl.a. förändrad hydrologi i Hornsjön, reglering av sjön för vattenförsörjningsändamål. Såväl vattenståndssänkning som vattenståndshöjning, kan påverka ingående naturtyper och arter negativt liksom vattenuttag under lågflödesperioder. Kransalgerna i Hornsjön skulle kunna missgynnas av för stora vattenståndsamplituder.

I bevarandeplanen anges vidare att vattenuttag kan innebära kraftigt sänkta vattennivåer och orsaka syrgasbrist och eutrofieringsproblem. Såväl övergödning som hydrologiska förändringar skulle kunna leda till en snabb tillväxt och stor utbredning av t.ex. vass och flytbladsvegetation.

### 3.7. Skyddsintresse kultur/fornlämningar

#### 3.7.1. Riksintresse kulturmiljö

Odlingslandskapet runt Löttorp bär prägel av kulturlandskap och planområdet väster om Löttorp omfattas av riksintresse för Kulturmiljö i Kalmar län (Länsstyrelsen i Kalmar län, 1988). Det är ett större område beläget mellan Kalmarsundskusten och väg nr 136 från Hjälmsstad i söder till Horn i norr. Kulturlandskapet är ett öppet åker- och beteslandskap med mindre lövängar som delvis hävdas. Områden med fornlämningar ska vårdas och landskapet ska hållas öppet genom fortsatt hävd.

### 3.8. Skyddsintresse övrigt

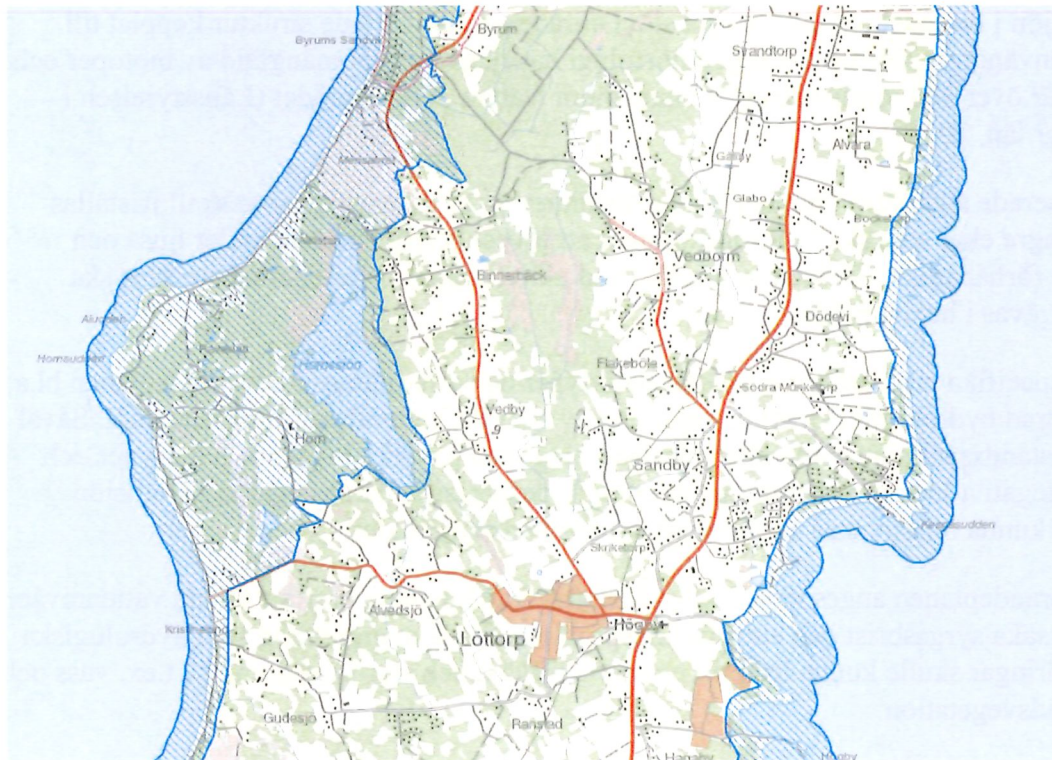
#### 3.8.1. Riksintresse friluftsliv

Norra Ölands kuststräcka omfattas av riksintresse för friluftsliv. Naturvårdsverket överlämnade 2016 uppgifter om vilka områden som bedöms vara av riksintresse för



friluftsliv enligt 3 kap 6 § miljöbalken (Naturvårdsverket, 2016). Utöver kuststräckan längs norra Öland, ingår även Hornsjön och området väster om Hornsjön, Figur 12.

Mark- och vattenområden samt fysisk miljö i övrigt som har betydelse från allmän synpunkt med hänsyn till friluftslivet samt områden som är av riksintresse för friluftslivet skall så långt möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt skada natur- eller kulturmiljön.



Figur 12: Riksintresse för friluftsliv. Källa: (Naturvårdsverket, 2019).

### 3.8.2. Landskapsbildsskydd

Landskapsbildsskydd finns till för att skydda värdet av framförallt den visuella upplevelsen av ett landskap. Skyddet reglerar till exempel bebyggelse och vägar. Det krävs tillstånd från Länsstyrelsen för att utföra åtgärder som kan ha negativ effekt på landskapsbilden i dessa områden.

Landskapsbildsskydd är en äldre skyddsform som inte finns i miljöbalken. Den håller successivt på att ersättas med andra skyddsformer.

### 3.8.3. Strandskydd

Strandskydd enligt 7 kap. miljöbalken, syftar till att långsiktigt trygga förutsättningar för allemansrättslig tillgång till strandområden och bevara goda livsvillkor för djur- och växtliv på land och i vatten. Det generella strandskyddet gäller samtliga stränder vid

havet, insjöar och vid vattendrag både i tätort och i glesbygd, oavsett vilka naturtyper eller arter som finns. Det generella strandskyddet gäller 100 meter från strandkanten både upp på land och ut i vattnet, och omfattar även miljön under vattnet. På norra Ölands kuststräcka är strandskyddet utvidgat till 300 meter från strandlinjen, såväl på landområde som i vattenområde (Länsstyrelsen, 2012). Utökat strandskydd för Hornsjön gäller intill 200 m landområde och 100 m vattenområde.

Inom den strandskyddade zonen är det förbjudet att

- uppföra nya byggnader
- ändra byggnader
- sätta upp anordningar som avhåller allmänheten från att röra sig där
- gräva eller på annat sätt förbereda för sådana byggnationer
- utföra andra åtgärder som kan skada växt- och djurliv.

Anläggningar eller anordningar som är förbjudna kan till exempel vara bryggor, pirar, staket och parkeringsplatser. Andra åtgärder som kan skada växt- och djurliv kan vara att fälla träd, muddra, lägga upp massor eller gödsla.

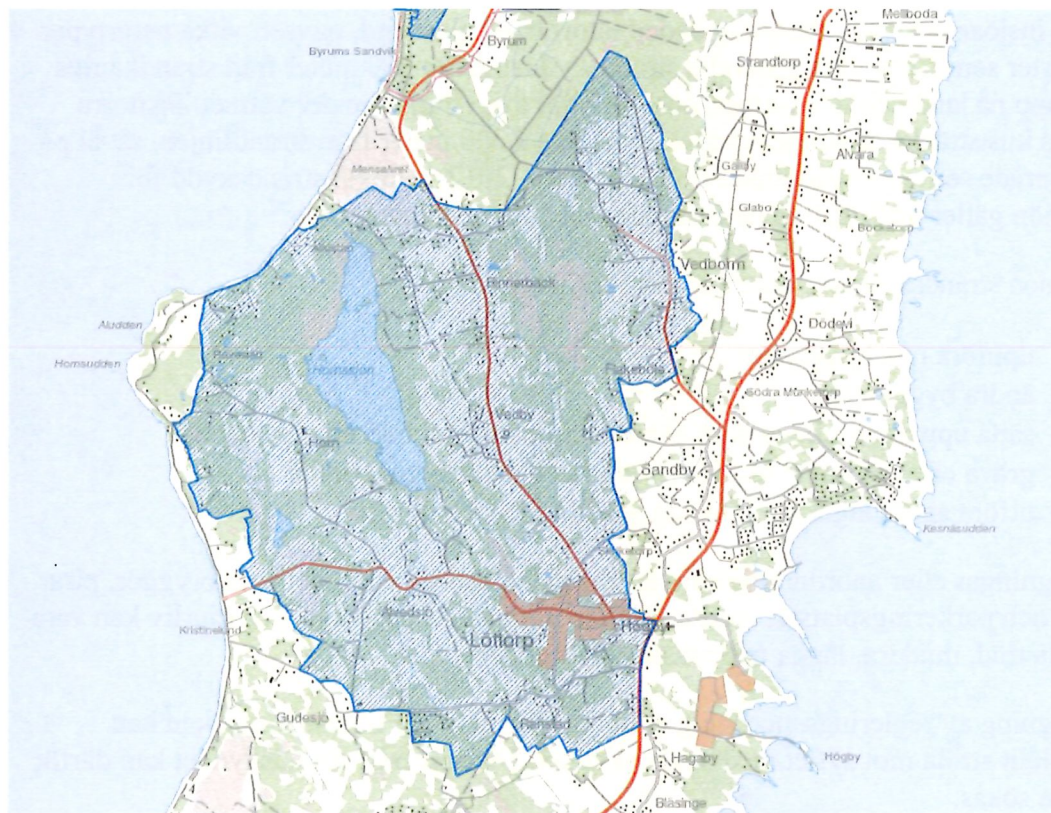
Anläggning av regleringsanordning enligt den nu aktuella tillståndsansökan kan potentiellt strida mot syftet med strandskyddet. Dispens från strandskyddet kan därför behöva sökas.

### 3.9. Vattenskydd

Den kommunala vattentäkten i Löttorp är av avgörande betydelse för stora delar av norra Öland. Området som vattenverket levererar dricksvatten till sträcker sig från Böda i norr till Södvik i söder. För att skydda vattentäkten från att bli förorenad finns ett vattenskyddsområde med särskilda skyddsbestämmelser som reglerar markanvändningen (Borgholms kommun, 2008). Beslut om vattenskyddsområde för Hornsjön och Löttorp fastställdes 1999 (Länsstyrelsen i Kalmar län, 1999). Skyddsföreskrifterna innefattar och begränsar hantering av petroleumprodukter och andra kemiska produkter, bekämpningsmedel, industriell verksamhet, hantering av spillvatten och avfall, jord- och skogsbruk, motorfordonstrafik samt energianläggningar med mera där verksamhet kräver tillstånd från Miljö- och byggnadsnämnden (Länsstyrelsen Kalmar län, 1999). Skyddsföreskrifterna innefattar också särskilda bestämmelser för de olika skyddszonerna för grund- och ytvattentäkt.

Skyddsområdet är uppdelat i zoner. Primär zon ligger runt uttagsbrunnarna i Löttorp samt längs tillflöden till Hornsjön. Det området är allra känsligast och där är skyddsbestämmelserna också starka. Utanför den primära zonen finns det en sekundär zon för grundvattentäkten. Den tredje skyddszonen, tertiär zon är omfattar större delen av avrinningsområdet och skyddar vattnet i Hornsjön. I Hornsjön finns det inte någon inre skyddszon. Vattenskyddsområdets geografiska omfattning presenteras i Figur 13.





**Figur 13: Vattenskyddsområde Hornsjön-Löttorp. Källa: (Naturvårdsverket, 2019).**

### 3.10. Områden med särskilda restriktioner

Stora delar av södra Sverige, Öland inkluderat, omfattas av förbud mot markavvattning. Markavvattning definieras i kap. 11 miljöbalken, som en åtgärd som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för något visst ändamål. (Naturvårdsverket, 2019)

### 3.11. Förorenade områden

Vid det s.k. Lådbilslandet, under en asfalterad parkeringsyta, finns en nedlagd deponi. Deponins innehåll är till viss del okänt och den är lokaliserad relativt nära vattentäkten. Den asfalterade parkeringsytan fungerar till viss del som ett tätande lager över deponin vilket förhindrar regnvatten att rinna igenom avfallet och påskynda nedbrytning och urlakning. Området bevakas genom regelbunden provtagning av grundvattnet och det har inte framkommit några tecken på att deponin läcker föroreningar till grundvattnet. Den nedlagda deponin vid Lådbilslandet ska enligt fördjupad översiktsplan för Löttorps tätort (Borgholms kommun, 2008) saneras om markanvändningen ändras. En riskanalys med efterföljande samlad bedömning av risker för människa och miljö ska genomföras innan någon förändring av området kring deponin får ske.

## 4. MILJÖMÅL

### 4.1. Allmänt

Sveriges nationella miljömålssystem innehåller ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål och ett tjugotal aktuella etappmål (Naturvårdsverket, 2019). I detta avsnitt redogörs kortfattat för målen. Betydelsen av miljömålen för Hornsjön – Löttorp till följd av den verksamhet för vilken tillstånd söks, framgår av kapitel 0 nedan.

Generationsmålet är ett inriktningsmål som spänner över en generation och som anger förutsättningar för att miljökvalitetsmålen ska nås. Generationsmålet är vägledande för miljöarbetet på alla nivåer i samhället. De beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till.

Nationella miljökvalitetsmål ska vara vägledande för allas miljöarbete, såväl för regeringen som för myndigheter och övriga aktörer. Det finns även preciseringar av miljökvalitetsmålen som används för att fortlöpande följa upp miljökvalitetsmålen.

Etappmålen är steg på vägen för att nå generationsmålet och ett eller flera miljökvalitetsmål. Etappmålen ersätter det som tidigare kallades delmål i miljömålssystemet. Det finns etappmål för miljömålet *Begränsad klimatpåverkan* och inom områdena avfall, biologisk mångfald och farliga ämnen.

Alla länsstyrelser har regeringens uppdrag att i samverkan med andra intressenter ta fram miljömål och åtgärdsprogram för sitt län. Länsstyrelsen i Kalmar län har beslutat att generationsmålet och de nationella miljökvalitetsmålen ska gälla som regionala miljömål för länet.

I Borgholms kommun finns inga lokala miljömål utöver de nationellt fastställda miljökvalitetsmålen.

### 4.2. Nationellt generationsmål

Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser. Generationsmålet inriktas mot att tillse att:

- Ekosystemen har återhämtat sig, eller är på väg att återhämta sig, och att deras förmåga att långsiktigt generera ekosystemtjänster är säkrad.
- Den biologiska mångfalden och natur- och kulturmiljön bevaras, främjas och nyttjas hållbart.
- Människors hälsa utsätts för minimal negativ miljöpåverkan samtidigt som miljöns positiva inverkan på människors hälsa främjas.
- Kretsloppen är resurseffektiva och så långt som möjligt fria från farliga ämnen.
- En god hushållning sker med naturresurserna.



- Andelen förnybar energi ökar och att energianvändningen är effektiv med minimal påverkan på miljön.
- Konsumtionsmönstren av varor och tjänster orsakar så små miljö- och hälsoproblem som möjligt.

## 4.3. Miljökvalitetsmål

### 4.3.1. Begränsad klimatpåverkan

Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.

### 4.3.2. Frisk luft

Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.

### 4.3.3. Bara naturlig försurning

De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska inte heller öka korrosionshastigheten i markförlagda tekniska material, vattenledningssystem, arkeologiska föremål och hållristningar.

### 4.3.4. Giffri miljö

Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna.

### 4.3.5. Skyddande ozonskikt

Ozonskiktet ska utvecklas så att det långsiktigt ger skydd mot skadlig UV-strålning.

### 4.3.6. Säker strålmiljö

Människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning.

### 4.3.7. Ingen övergödning

Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningarna för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.

#### 4.3.8. *Levande sjöar och vattendrag*

Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas. Inriktningen är att miljö kvalitetsmålet ska nås inom en generation.

#### 4.3.9. *Grundvatten av god kvalitet*

Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.

#### 4.3.10. *Hav i balans samt levande kust och skärgård*

Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktigt hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras. Kust och skärgård ska ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård ska bedrivas så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden ska skyddas mot ingrepp och andra störningar.

#### 4.3.11. *Myllrande våtmarker*

Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden.

#### 4.3.12. *Levande skogar*

Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas.

#### 4.3.13. *Ett rikt odlingslandskap*

Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena bevaras och stärks.

#### 4.3.14. *Storslagen fjällmiljö*

Fjällen ska ha en hög grad av ursprunglighet vad gäller biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Verksamheter i fjällen ska bedrivas med hänsyn till dessa värden och så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden ska skyddas mot ingrepp och andra störningar.

#### 4.3.15. *God bebyggd miljö*

Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.



#### *4.3.16. Ett rikt växt- och djurliv*

Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.

## 5. MILJÖKVALITETSNORMER

### 5.1. Läsanvisning

I detta kapitel redogörs för statusklassning och miljökonsekvensnormer för de vattenförekomster som berörs av denna tillståndsansökan. Redogörelsen syftar i att utgöra ett underlag för att beskriva konsekvenser på status och möjligheten att uppnå uppsatta miljökvalitetsnormer till följd av den verksamhet för vilket tillstånd söks. Själva konsekvensbedömningen görs i kapitel 9. Vissa ord och begrepp förklaras i ordlista, bilaga MKB3.

### 5.2. Allmänt om miljökvalitetsnormer

Vattenförvaltning i Sverige bedrivs enligt EU:s ramdirektiv för vatten (Vattenmyndigheterna, 2019). I Sverige infördes vattendirektivet i svensk lagstiftning år 2004. Ramdirektivet vilar på två grundpelare: att värna ett naturligt växt- och djurliv i vatten och att säkerställa tillgången på rent vatten för dricksvattenproduktion.

*Statusklassificeringen* beskriver den befintliga vattenkvaliteten i en vattenförekomst medan *miljökvalitetsnormen* beskriver målet för statusklassificeringen, d.v.s. den vattenkvalitet som ska uppnås och vid vilken tidpunkt det ska vara gjort.

Miljökvalitetsnormen är den miniminivå som anger hur miljön bör vara för att ekologiska och kemiska funktioner i vattenmiljön ska uppnås. En *vattenförekomst* är, enligt ramdirektivet, den minsta storheten för beskrivning och bedömning av vatten

Ytvatten klassificeras både vad avser *kemisk status* och *ekologisk status*.

Miljökvalitetsnormer för kemisk status utgår från gränsvärden som är gemensamma för hela EU. Det finns två statusklasser, *god status* och *ej god status*.

Miljökvalitetsnormer för ekologisk status utgår däremot från bedömningar av referensförhållandena för orört vatten i de aktuella vattenförekomsterna. God status innebär att vattnet endast får uppvisa små eller lätta förändringar till följd av mänsklig verksamhet. Alla kvalitetsfaktorer graderas i fem statusnivåer: *dålig*, *otillfredsställande*, *måttlig*, *god* och *hög status*. De bedömda kvalitetsfaktorerna läggs slutligen samman till ett gemensamt värde, där nivån på den lägsta faktorn avgör vilken ekologisk status som vattnet anses ha.

Miljökvalitetsnormer för grundvatten består av *kemisk grundvattenstatus* och *kvantitativ status*. Statusen kan vara antingen *god status* eller *ej god status*. Kemisk status bedöms dels utifrån inom EU fastställda gränsvärden för nitrat och aktiva bekämpningsmedel, dels utifrån tröskelvärden för andra förorenande ämnen. Tröskelvärden har fastställts och kan variera mellan grundvattenförekomster. God kvantitativ status bedöms främst utifrån om grundvattenförekomsten är en dricksvattentäkt och om den kvantitativa statusen kan påverka den ekologiska statusen för en ytvattenförekomst.



VISS (VattenInformationsSystem Sverige) är en databas som har utvecklats av Vattenmyndigheterna, Länsstyrelsen och Havs- och vattenmyndigheten. Statusklassningar och miljökvalitetsnormer för samtliga vattenförekomster finns redovisade i databasen. (Länsstyrelsen, 2019). I avsnitt nedan beskrivs statusklassningar samt miljökvalitetsnormer i ytvatten och grundvatten för berörda vattenförekomster.

### 5.3. Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Den verksamhet som Borgholm Energi AB söker tillstånd till berör två ytvattenförekomster:

- Hornsjön (SE634331-156907)
- Hornskanalen (SE634358-156890)

Båda vattenförekomsterna ingår som en del i Södra Östersjöns vattendistrikt, inom huvudavrinningsområde Öland (SE119000).

Vattenmyndigheten för Södra Östersjöns vattendistrikt (Länsstyrelsen i Kalmar län) har meddelat miljökvalitetsnormer för alla ytvattenförekomster i distriktet.

Statusklassningar är gjorda och miljökvalitetsnormer fastställda var för sig för Hornsjön och Hornskanalen. Då såväl klassning som miljökvalitetsnorm är desamma för de bägge vattenförekomsterna, anges de gemensamt i Tabell 2. Statusklassningen är genomförd 2015. Miljökvalitetsnormer är fastställda 2017, baserade på förvaltningscykel 2 (2010 – 2016).

**Tabell 2. Statusklassning och miljökvalitetsnormer för både Hornsjön och Hornskanalen.**

	Status	Miljökvalitetsnorm
Ekologisk status	Måttlig status	God ekologisk status 2027
Kemisk status	Uppnår ej god status	---
Kemisk status <i>utan överallt överskridande ämnen<sup>(1)</sup></i>	---	God kemisk ytvattenstatus

(1) Ett undantag i form av mindre strängt krav har satts för bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg).

Den ekologiska statusen baseras på klassning av enskilda kvalitetsfaktorer som redovisas i tre grupper; (a) biologiska kvalitetsfaktorer, (b) fysikaliska-/kemiska kvalitetsfaktorer och (c) hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Endast de kvalitetsfaktorer som är klassade redovisas nedan.

(a) Biologiska kvalitetsfaktorer:

Kvalitetsfaktor	Hornsjön	Hornskanalen
Makrofyter	Måttlig status	-
Fisk	God status	Måttlig status

Klassning av kvalitetsfaktorn makrofyter i Hornsjön grundar sig på en basinventering i Kalmar län år 2008 samt en makrofytundersökning utförd 2012.

Klassning av kvalitetsfaktorn fisk är gjord med hjälp av expertbedömning och utan provfiske och anses därför något osäker. Partiellt vandringshinder vid Ålkistan är orsaken till lägre klassning för Hornskanalen.

(b) Fysikaliska-/kemiska kvalitetsfaktorer:

Kvalitetsfaktor	Hornsjön	Hornskanalen
Näringsämnen	Måttlig status	Måttlig status
Försurning	Hög status	Hög status

Klassning av kvalitetsfaktorn näringsämnen är baserad på totalhalten fosfor. Medelvärde för ca 5 - 10 provtagningar per år under åren 2006 - 2013 har använts. Data kommer från provtagning genomförd av Borgholms Energi AB. Värde för totalfosfor under denna period är 47,2 µg/l (Hornsjön) och 49 µg/l (Hornskanalen). För att uppnå god status behöver halten av totalfosfor minska till 41 µg/l respektive 30 µg/l.

Klassning av kvalitetsfaktorn försurning är baserad på naturgivna förutsättningar med kalkhaltiga jordarter.

(c) Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer:

	Hornsjön	Hornskanalen
Konnektivitet	Måttlig status	Måttlig status
Hydrologisk regim	Hög status	Hög status
Morfologiskt tillstånd	Hög status	God status

Konnektivitet innebär möjligheten till spridning och fri passage för djur, växter, sediment och organiskt material. Bedömningen av kvalitetsfaktorn baseras på information om vandringshinder.

Hydrologisk regim beskrivs för sjöar som dess vattenflödesvolym, vattnets uppehållstid och vattenflödes dynamik samt förbindelser med grundvattenförekomster i relation till opåverkade förhållanden. Hydrologisk regim i vattendrag beskrivs som det hydrologiska tillstånd en ytvattenförekomst uppvisar avseende vattenflödesvolym, vattenflödesdynamik och tillgänglig flödesenergi i relation till opåverkade förhållanden.



Morfologiskt tillstånd i sjöar beskrivs som det tillstånd en ytvattenförekomst uppvisar avseende variation i djupförhållande, strandutveckling, dess strukturer och substrat samt det grunda vattenområdets och svämplanets strukturer relativt en opåverkad likartad vattenförekomst. Hornsjöns morfologiska tillstånd bedöms till hög status eftersom högst 5 % av sjöns närområde utgörs av aktivt brukad mark och/eller anlagda ytor.

Hornskanalens morfologiska tillstånd bedöms som god. Hornskanalen riskerar emellertid att alltid väsentligt avvika från sin ursprungliga form, eftersom den omfattas av flera markavvattningsföretag, vilka har tillstånd att underhålla fåran och på så sätt ändra dess form.

Den kemiska ytvattenstatusen baserar sig på klassning av kvalitetsfaktorer redovisade i två grupper; (d) industriella föroreningar och (e) tungmetaller.

(d) Industriella föroreningar:

Kvalitetsfaktor	Hornsjön	Hornskanalen
Polybromerad difenyleter	Uppnår ej god status	Uppnår ej god status

Klassning av kvalitetsfaktorn industriella föroreningar baserar sig på mätning av polybromerad difenyleter (PBDE) i abborre. Ett nytt Europeiskt gränsvärde för PBDE i fisk, tyder på att detta gränsvärde överskrids i alla svenska ytvatten. I EG:s ramdirektiv för vatten anges gränsvärdet för PBDE i biota till 0,0085 µg/kg våtvikt. PBDE är en industrikemikalie som främst används som flamskyddsmedel i bl.a. textil, möbler, plastprodukter, elektroniska produkter och byggnadsmaterial. PBDE sprids till miljön via läckage från varor och avfallsupplag, samt via atmosfäriskt nedfall från långväga lufttransporter.

(e) Tungmetaller:

Kvalitetsfaktor	Hornsjön	Hornskanalen
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god status	Uppnår ej god status

I EU:s ramdirektiv för vatten anges gränsvärdet för kvicksilver i biota. I Sverige överstiger kvicksilver gränsvärdet i alla ytvattenförekomster. Den främsta anledningen till att kvicksilverhalterna i ytvatten är för höga är internationella luftnedfall.

## 5.4. Miljökvalitetsnormer för grundvatten

Verksamhet som Borgholm Energi AB avser söka tillstånd till ligger delvis inom Löttorps grundvattenförekomst (SE634048-620620). Grundvattenförekomsten ingick tidigare i Löttorpsformationen (SE634124-157173) och Högbyformationen (SE633813-157275), men utgör nu en egen avgränsad grundvattenförekomst som till ytan är ca 13 km<sup>2</sup>. Statusklassning har ännu inte genomförts eller miljökvalitetsnormer fastställts för

Löttorps grundvattenförekomst. Istället redovisas nedan motsvarande uppgifter för Löttorpsformationen och Högbyformationen.

Löttorps grundvattenförekomst ingår, tillsammans med Hornsjöns och Hornkanalens ytvattenförekomster som en del i Södra Östersjöns vattendistrikt, inom huvudavrinningsområde Öland (SE119000).

Vattenmyndigheten för Södra Östersjöns vattendistrikt (Länsstyrelsen i Kalmar län) har meddelat miljökvalitetsnormer för alla grundvattenförekomster i distriktet.

**Tabell 3. Statusklassning Löttorpsformationen och Högbyformationen som numera utgör Löttorps grundvattenförekomst.**

	Löttorpsformationen	Högbyformationen
Kvantitativ status	God status	God status
Kemisk status	God status	God status

Miljökvalitetsnorm beslutades 2017 till God kemisk och kvantitativ status.

Tillgången på grundvatten inom regionen är normalt relativt god varför förekomsten bedöms ha god kvantitativ status. Klassningen är gjord utan dataunderlag från förekomsten. Undersökning av grundvattnets kvalitet 2008 - 2012 visar att grundvattenförekomsten har god kemisk status.