

---

# RAPPORT

---

LIDKÖPINGS KOMMUN

**Lidköpings reningsverk**

UPPDRAGSNUMMER 1837475000

**PÅVERKANSANALYS MILJÖKVALITETSNORMER**



[RAPPORT]

2017-04-05

SWECO ENVIRONMENT AB

HELENA SVENSSON

KVALITETSGRANSKAD AV HANNAH STYF

## Sammanfattning

Lidköpings kommun planerar att bygga ett nytt avloppsreningsverk (ARV). Denna utredning gör en bedömning av hur utsläpp från den sökta verksamheten påverkar möjligheten att nå, de av vattenmyndigheten fastställda, miljö kvalitetsnormer i vattenförekomsten.

Den sökta verksamheten föreslås släppa det renade spillvattnet till vattenförekomsten Lidan – Lovene till Lidköping. Utsläppspunkten ligger i nederdelen av vattenförekomsten drygt 3 kilometer uppströms utloppet till Vänern. Det innebär att det renade avloppsvattnet endast kommer inverka på en begränsad del av recipienten. I vattenförekomsten har den ekologiska statusen fastställts till måttlig och den kemiska statusen har fastställts till god exkluderat de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE).

I rapporten redovisas beräknade halter i recipient med bidrag från sökt verksamhet för föreslagna utsläppshalter för maximal utsläppshalt och produktionsmål. Halter har beräknats 100 m efter utsläppspunkt, vid blandningszonens slut (500 m nedströms utsläppspunkt) och vid Lidans mynning i Vänern.

Vid sökt verksamhet beräknas halterna totalfosfor och totalkväve, vara nära befintlig recipienthalt och inom den normala variationen, vid medelvattenföring och uppåt. Det gäller oavsett utsläppskoncentration. Med bidrag från sökt verksamhet beräknas den befintliga statusen inte påverkas avseende näringsämnen. Även om den generella statusen i vattenförekomsten avseende näringsämnen förbättras i Lidan bedöms inte den sökta verksamheten påverka statusen.

Vid sökt verksamhet beräknas flertalet metallhalter i blandningszonens nedre del vara desamma som uppmätta recipienthalter. Koppar ger en mindre ökning, dock väl inom den naturliga variationen. För många särskilda förorenande och prioriterade ämnen saknas i dagsläget recipientdata samt utsläppsdata så det går inte med säkerhet bedöma eventuell påverkan på beslutade MKN i vattenförekomsten för dessa ämnen. Sökt verksamhet bedöms inte påverka befintligt status i Lidan och försvårar inte heller att nå god kemisk ytvattenstatus för de prioriterade ämnena där recipientdata finns tillgänglig.

Kiselalger och bottenfauna är de biologiska kvalitetsfaktorerna som är klassificerade i vattenförekomsten. Utifrån den naturvärdesbedömning som är gjord i nedre delen av Lidan tillsammans med expertutlåtande av Biofactum bedöms inte biota påverkas av de näringsämneshalter som beräknas i blandningszonens nedre del. Då Lidan är ett vattendrag med ett konstant tillflöde av syresatt vatten bedöms ingen syrebrist uppstå pga. av den sökta verksamhetens tillskott av BOD<sub>7</sub>. Den hydrodynamiska modellen visar på den god omblandning av vattenvolymen i Lidan. Den totala miljöbelastningen kommer att minska i Vänern eftersom den sökta verksamheten har en mer effektiv rening än det befintlig verksamhet.

Dagvatten från den sökta verksamheten planeras att renas innan det avleds till recipienten. Dagvattnet från den sökta verksamheten bedöms inte påverka halterna i recipienten.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund och syfte</b>	<b>1</b>
1.1	Syfte	1
1.2	Planerad verksamhet	1
1.3	Ramdirektivet för vatten och miljö kvalitetsnormer	2
1.3.1	Ekologisk status	3
1.3.2	Kemisk ytvattenstatus	3
1.3.3	Blandningszoner	3
<b>2</b>	<b>Metodik</b>	<b>5</b>
2.1	Sammanställning utsläppsdata	5
2.2	Miljö kvalitetsfaktorer i VISS	5
2.3	Statusklassificering av vattenkemiska data	5
2.4	Hydrodynamik i recipienten till följd av sökt verksamhet	6
2.5	Påverkansanalys av miljö kvalitetsfaktorer	6
2.6	Dagvatten	7
<b>3</b>	<b>Resultat och diskussion</b>	<b>8</b>
3.1	Befintlig miljö status i den berörda vattenförekomsten	8
3.2	Ekologisk status	10
3.3	Kemisk ytvattenstatus	11
3.4	Utsläpp från befintlig och sökt verksamhet	12
3.4.1	Utsläpp av näringsämnen och syreförbrukande ämnen i renat avloppsvatten vid sökt verksamhet	12
3.4.2	Utsläpp av metaller i renat avloppsvatten från befintlig och sökt verksamhet	12
3.4.3	Utsläpp av övriga föroreningar i renat avloppsvatten	13
3.4.4	Utsläpp av näringsämnen, SFÄ och PRIO i dagvatten från hårdgjorda ytor vid det nya avloppsreningsverket	15
3.5	Verksamhetens beräknade miljö påverkan	16
3.6	Sammanfattande bedömning	24
<b>4</b>	<b>Referenser</b>	<b>25</b>



## 1 Bakgrund och syfte

Lidköpings kommun planerar att bygga ett nytt avloppsreningsverk (ARV). Inför ansökan om tillstånd för det nya avloppsreningsverket har Lidköpings kommun låtit genomföra olika utredningar som utgör underlag för tillståndsansökan med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning (MKB).

### 1.1 Syfte

Denna utredning gör en bedömning av hur utsläpp från den sökta verksamheten påverkar möjligheten att nå, de av vattenmyndigheten fastställda, miljö kvalitetsnormer i vattenförekomsten. Utredningen syftar till att uppfylla verksamhetsutövarens ansvar att utreda den egna verksamhetens bidrag till den klassade vattenförekomsten.

Bedömningarna i rapporten har utgått från befintlig data gällande vattenkvalité i vattenförekomsten, bedömda utsläpp från sökt verksamhet, uppmätta utsläpp från befintlig verksamhet samt spridningsberäkningar för recipienten. Metodik och resultat från spridningsberäkningarna redovisas i PM Lidköpings nya ARV – Spridning och spädning från utsläppspunkt.

### 1.2 Planerad verksamhet

Det framtida avloppsreningsverket ska klara en belastning på 61 000 pe (personekvivalenter). Det nya avloppsreningsverkets flöde förväntas vara 14 900 m<sup>3</sup>/dygn. Industrin Reppe AB står för en stor del av belastningen. Den föreslagna utsläppspunkten från Lidköpings nya avloppsreningsverk ligger i Lidan i höjd med bostadsområdena vid Majåker/Ljunghed. Den aktuella vattenförekomsten är Lidan, sträckningen Lovene till Lidköping.

Reningssteg i det nya ARV föreslås enligt konceptutredningen bestå av försedimentering av inkommande partiklar, aktivslam-steg med efterföljande sedimentering samt slutligen filtrering i ett skivfilter. Verket föreslås förses med biologisk rening av fosfor vilket möjliggör framtida utvinning av 30-60 % av fosfor. Industrin Reppe AB föreslås förbehandla avloppsvattnet från verksamheten i huvudsak genom att reducera mängden suspenderat material. Förbehandlingen förväntas ge en reduktion av organiskt material (BOD<sub>7</sub>) med 40 % jämfört med nuvarande situation och suspenderat material med 90 %. Kartåsens avfallsanläggning är i dag kopplat till spillvattennätet, i samband med byggnation av det nya reningsverket kommer detta vattnet behandlas separat.

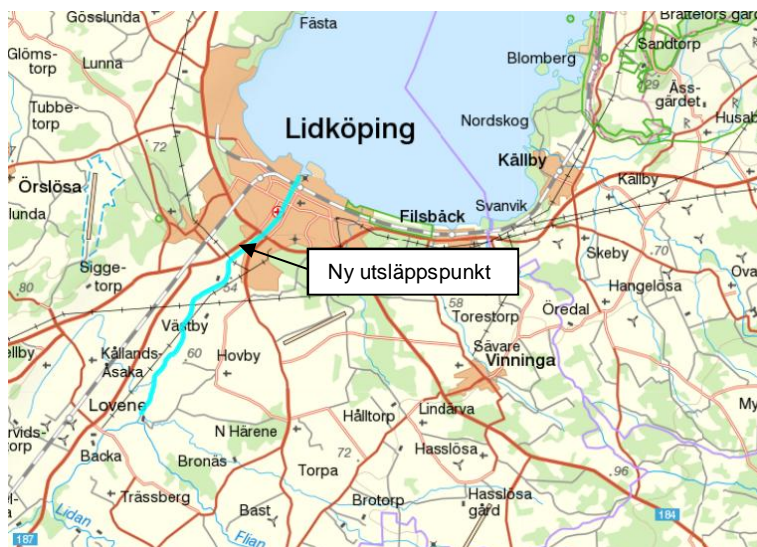
Det nya avloppsreningsverket planeras att anläggas på jungfrulig skogsmark. Den förändrade markanvändningen ger upphov till förändrade dagvattenflöden samt förändrad dagvattenkvalité. Dagvatten innehåller föroreningar från de ytor som det avrinner från. Olika typer av markanvändning bidrar till olika typer och mängder av föroreningar till

dagvattnet. På grund av förändrad markanvändning vid anläggandet av det nya reningsverket kommer belastningen öka i dagvattnet<sup>1</sup>.

### 1.3 Ramdirektivet för vatten och miljökvalitetsnormer

Ett vattendrags tillstånd klassificeras enligt EU:s ramdirektiv för vatten med avseende på ekologisk status och kemisk ytvattenstatus. Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattenförekomster beslutas för varje vattenförekomst av den regionala vattenmyndigheten inom myndighetens geografiska område. Kvalitetskraven (miljökvalitetsfaktorerna) för ytvatten ska fastställas så att tillståndet i vattenförekomsterna inte försämras (förordning 2015:516), det s.k. icke-försämringskravet. Det innebär att ingen enskild kvalitetsfaktor får försämrats även om det inte leder till att statusen försämrats med avseende på den sammanvägda statusen. Om en kvalitetsfaktor däremot redan är klassad som dålig, då är ingen ytterligare försämring ens tillåten på parameternivå.

Miljökvalitetsnormerna för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet, det vill säga i omblandat vatten. För samtliga relevanta ämnen, såväl särskilda förorenande (SFÄ) som prioriterade ämnen (PRIO), är gällande gränsvärden för recipientvatten angivna för löst form eftersom partikelbundna föreningar vanligtvis inte är biotillgängliga.



Figur 1. Vattenförekomsten Lidan-Lovene (blå markering) med ny utsläppspunkt markerad.

Recipient för utsläpp av renat avloppsvatten, från sökt verksamhet, utgörs av vattenförekomsten Lidan – Lovene till Lidköping (SE648679-134323). Vattenförekomsterna omfattas av miljökvalitetsnormer enligt 5 kap. miljöbalken, 4 kap. VFF samt Länsstyrelsen Västra Götalands föreskrifter om kvalitetskrav för vattenförekomster

<sup>1</sup> Kompletterande utredning utifrån synpunkter från Länsstyrelsen, Sweco 2016.

(fastställda 2016). För Lidan beslutas miljö kvalitetsnormer av Vattenmyndigheten för Västerhavet.

### 1.3.1 Ekologisk status

Vid statusklassificeringen används ett stort antal kvalitetsfaktorer. För bedömning av den ekologiska statusen ingår biologiska, fysikalisk-kemiska samt hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Varje kvalitetsfaktor består av en eller flera parametrar. Dessa vägs samman och resulterar i en statusklassificering. Vattenförekomsterna är bedömda utifrån de kvalitetsfaktorer som det finns data och expertbedömningar för. Vid klassificering av ekologisk status används en femgradig klassificeringsskala. Klassificeringen av ekologisk status omfattar klasserna dålig, otillfredsställande, måttlig, god och hög ekologisk status.

De kvalitetsfaktorer för bedömning av ekologisk status som kan komma kopplas till påverkan från ett reningsverk är biologiska faktorer samt fysikalisk-kemiska faktorer.

### 1.3.2 Kemisk ytvattenstatus

Den kemiska ytvattenstatusen grundas på halter av ett antal prioriterade ämnen eller ämnesgrupper samt ytterligare åtta förorenande substanser. Prioriterade ämnen regleras i ett dotterdirektiv (2013/39/EU), vilket bl.a. fastställer MKN för prioriterade ämnen (45 st.) samt för vissa andra förorenande ämnen (8 st.), som också ska utvärderas under den kemiska statusen. Direktivet är införlivat i svensk lag (HVMFS 2015:4). Kemisk ytvattenstatus klassificeras som god eller uppnår ej god status. Den beslutade klassningen i VISS (Vatteninformationssystem Sverige) 2016 baseras dock fortfarande på listan över prioriterade ämnena enligt direktiv 2008/105/EG, vilken består av 33 prioriterade ämnen + 8 andra förorenande ämnen.

### 1.3.3 Blandningszoner

Blandningszon avser det område nedströms en punktkälla inom vilket man kan acceptera att en miljö kvalitetsnorm överskrids. Blandningszoner är i direktivet en option för EU:s medlemsstater och Sverige har valt att inte formulera riktlinjer för blandningszoner. Blandningszoner är ett verktyg som avses att användas av myndigheter för att kunna beskriva och avgöra en enskilds verksamhets tillåtliga inverkan på en MKN. Alltså för att se hur stor del av en vattenförekomst som kan ha förhållanden som innebär ett överskridande av normer utan att vattenförekomsten status påverkas i sin helhet. Blandningszonsbegreppet berör kemisk ytvattenstatus, utsläpp från punktkällor och ska begränsa sig till närområdet. Principen att mäta påverkan i en punkt efter att full omblandning har skett kan användas även för andra kvalitetsfaktorer såsom näringsämnen och särskilda förorenande ämnen.

Den enklaste metoden för att fastställa en verksamhets blandningszon i ett vattendrag, är enligt den tekniska vägledningen CIS WFD (2010) den s.k. "generic approach". Metoden innebär att blandningszonens slut beräknas ligga nedströms utsläppskällan på ett avstånd om  $10 \cdot$  vattendragets bredd men max 1 km. För Lidan-Lovene till Lidköping innebär det att blandningszonen ligger 500 m nedströms den föreslagna utsläppspunkten från Lidköpings nya avloppsreningsverk. Enligt metodiken för generic approach föreslås en ökning av recipienthalten med maximalt 0,5-2 % (beroende på vattenförekomstens flöde) av beslutat gränsvärde vara acceptabel vid blandningszonens slut, utan att kunskapsuppbyggande åtgärder måste sättas in.



## 2 Metodik

### 2.1 Sammanställning utsläppsdata

För att bedöma den sökta verksamhetens påverkan på recipienten avseende näringsämnen har utsläppshalter för sökt verksamhet avseende fosfor och kväve ingått som underlag till beräkningarna. Föreslagna utsläppskrav samt halter som förväntas vid normaldrift har använts i beräkningarna. Även syreförbrukande ämnen har ingått i bedömningarna.

För att bedöma den sökta verksamhetens påverkan på recipienten avseende särskilda förorenande och prioriterade ämnen har utsläppsdata från befintlig verksamhet avseende metaller använts. För övriga särskilda förorenande och prioriterade ämnen finns det inte utsläppsdata. En screeningundersökning som Länsstyrelsen i Västra Götaland genomförde 2007 har använts som underlag till bedömd påverkan av ingående ämnen. Undersökningen omfattar ett urval av prioriterade och andra särskilda förorenande ämnen (rapport 2009:88) i inkommande avloppsvatten och slam vid bl.a. Lidköpings avloppsreningsverk.

### 2.2 Miljökvalitetsfaktorer i VISS

Bedömning av miljökvalitetsfaktorer i den aktuella vattenförekomsten inhämtades från Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2016).

### 2.3 Statusklassificering av vattenkemiska data

Vattenkemidata för den aktuella recipienten har inhämtats från den samordnade recipientkontrollen i Lidan som administreras av Vattenrådet Vänerns sydöstra tillflöden, från åren 2013-2015, samt för metaller 2005-2007. Recipientdata har statusklassificerats enligt bedömningsgrunderna i HVMFS 2015:4.

Näringsämnesstatus i en provpunkt avgörs av en ekologisk kvot (EK-värde) som för inlandsvatten omvandlas till ett viktat numeriskt värde mellan 0-1. Den ekologiska kvoten för kvalitetsfaktorn näringsämnen beräknas enligt:

$$\text{Ekologisk kvot (EK)} = \text{Ref-P} / \text{Uppmätt Tot-P}$$

Referensvärde för totalfosfor (ref-P) beräknas enligt följande formel, då avrinningsområdet består av mer än 10 % jordbruksmark:

$$\text{ref-P}_{jo} = (P_{jo} \times A_{jo} \times 0.5 + \text{ref-P} \times (100 - A_{jo})) / 100$$

ref-P<sub>jo</sub> = det sammanviktade referensvärdet (Tot-P µg/l) i områden med jordbruksmark

P<sub>jo</sub> = Referensvärde (Tot-P µg/l) relaterat till jordart och utlakningsregion.

A<sub>jo</sub> = Andel jordbruksmark (%) i avrinningsområdet.

ref-P = Beräknat referensvärde enligt den normala eller förenklade metoden.

Det beräknade EK-värdet faller inom en av fem statuskategorier, enligt **Fel! Hittar inte referenskälla.**

Tabell 1. Värden för ekologisk kvot med status för kvalitetsfaktorn näringsämnen i vattendrag. Källa Havs- och vattenmyndigheten rapport 2013:19.

Inlandsvatten	
Status	EK-värde
Hög	$0.7 \leq EK$
God	$0.5 \leq EK < 0.7$
Måttlig	$0.3 \leq EK < 0.5$
Otillfredsställande	$0.2 \leq EK < 0.3$
Dålig	$EK < 0.2$

## 2.4 Hydrodynamik i recipienten till följd av sökt verksamhet

För beräkning av spädning och resulterande halter av kväve och fosfor i Lidan har en modell, CORMIX, används. För fullständiga resultat avseende spädning och spridning hänvisas till PM Lidköpings nya ARV – Spridning och spädning från utsläppspunkt. Syftet är att påvisa vilken påverkan den sökta verksamheten har på Lidan i förhållande med befintlig situation. Bedömningen av påverkan på MKN görs vid blandningszonens slut och jämförs med den närmast lokaliserade provpunkten inom den samordnade recipientkontrollen.

## 2.5 Påverkansanalys av miljökvalitetsfaktorer

För att uppskatta bidraget från den sökta verksamheten i recipienten har en påverkansanalys genomförts. Påverkansanalys har använts i denna utredning avseende fysikaliskt-kemiska kvalitetsfaktorer såsom näringsämnen, särskilda förorenande ämnen samt prioriterade ämnen där data har funnits tillgängligt.

Analysen kräver indata i form av recipientdata, utsläppshalter samt andra uppmätta eller modellerade värden avseende spädning och spridning. Recipientdata från den samordnade recipientkontrollen har tillsammans med den sökta verksamhetens utsläppskrav och produktionsmål i form av halter av kväve, fosfor och syreförbrukande material använts som underlag till påverkansanalysen. Från befintlig verksamhet har utsläppsdata i form av koncentrationer av metaller ingått som underlag till analysen. Även screeningdata på inkommande vatten till befintligt verk avseende prioriterade och särskilda förorenande ämnen har använts.

Utifrån spädnings- och spridningsmodelleringen beräknas utspädning av utsläppet vid blandningszonens slut. Verksamhetens bidrag (koncentrationsökning) subtraheras från recipientprovtagningsdata vid blandningszonens slut. På så sätt kan recipienten genom modellen och befintliga recipientdata beskrivas och klassas enligt bedömningsgrunderna med och utan belastningskällor. Resultatet klassas enligt bedömningsgrunderna för varje enskild kvalitetsfaktor, där status i en provpunkt avgörs av ett numeriskt värde, som antingen beskrivs som en halt i förhållande till ett gränsvärde eller ett EK-värde (ekologisk kvalitetskvot).

## 2.6 Dagvatten

Föroreningsberäkningar för området, där Lidköpings nya avloppsreningsverk planeras, har genomförts. Beräkningar har genomförts för befintligt markanvändning samt för framtida markanvändning med och utan rening vilka redovisas i se PM<sup>2</sup>. En våt dagvattendamm planeras att anläggas för att rena dagvatten från de hårdgjorda ytorna vid avloppsreningsverket. Dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v.16.4.1) har använts för att beräkna dagvattenflöden, föroreningsbelastning från området med och utan rening. De schablonvärden som används för att beräkna föroreningskoncentrationer och belastningar i StormTac bygger på ett stort antal studier för olika typer av markanvändning där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. Det ska dock sägas att modellen innefattar en del osäkerheter, dels vad gäller valet av markanvändning, samt vilka och hur många referensmätningar som ligger till grund för schablonhalterna.

---

<sup>2</sup> Kompletterande utredning utifrån synpunkter från länsstyrelsen, Uppdragsnummer 1837475620, Sweco 2017

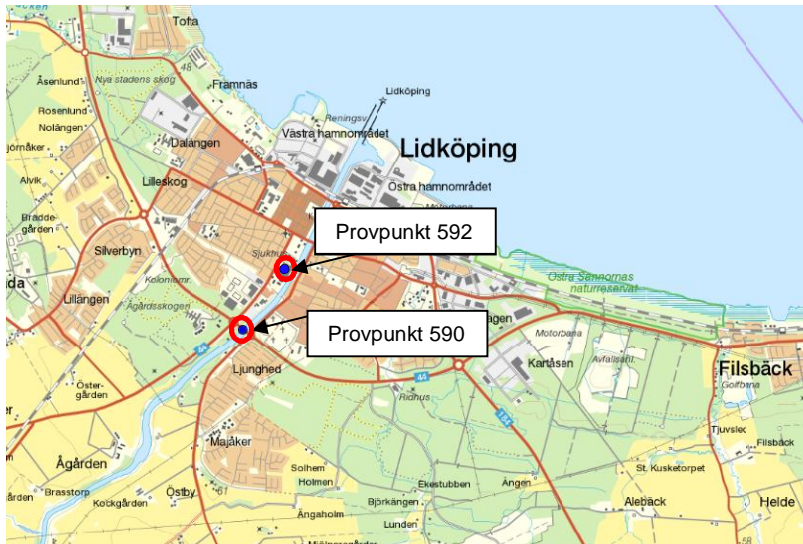
### 3 Resultat och diskussion

#### 3.1 Befintlig miljöstatus i den berörda vattenförekomsten

Den sökta verksamheten föreslås släppa det renade spillvattnet till vattenförekomsten Lidan – Lovene till Lidköping. Huvudavrinningsområdet för Lidan domineras av jordbruksmark som utgör cirka 54 % av den totala arean. Skogsmark utgör cirka 39 %, semiurban/urban mark cirka 3 %, kärr, mosse och sjöyta cirka 4 %. Delavrinningsområdet för vattenförekomsten Lidan - Lovene till Lidköping utgörs av cirka 65 % jordbruksmark, 25 % skogsmark och 10 % semiurban/urban mark.

Lidan mynnar i Kinnevik, Vänern och vattenföringen kan variera kraftigt över året. Medelvattenföringen (MQ) i Lidan i anslutning till den planerade utsläppspunkten, delavrinningsområde 4315, beräknas till cirka 20 m<sup>3</sup>/s enligt SMHI:s Vattenwebb (<http://vattenwebb.smhi.se/>) för perioden 1981 - 2010.

Vattenrådet *Vänerns sydöstra tillflöden* administrerar det samordnade recipientkontrollprogrammet i Lidan. Den provpunkt som ligger närmast föreslagen utsläppspunkt från Lidköpings nya ARV är belägen i höjd med där väg 44 korsar Lidan. I recipientkontrollprogrammet avseende vattenkemi benämns provpunkten 590, se Figur 2. För metaller har data från den samordnade recipientkontrollen (provpunkt 592) från 2005-2007 används då senare vattenanalyser saknas. Provpunkten där bottenfauna provtagits ligger uppströms utsläppspunkten i Lidan vid Lovene gård och benämns 580, Figur 3.



Figur 2. Provpunkter för recipientkontroll avseende vattenkemi i vattenförekomsten Lidan - Lovene till Lidköping, Källa VISS samt Miljödata SLU.



Figur 3. Provpunkt för recipientkontroll avseende bottenfauna i vattenförekomsten Lidan - Lovene till Lidköping samt delavrinningsområde. Källa VISS.

I vattenförekomsten har den ekologiska statusen fastställts till måttlig och den kemiska statusen har fastställts till god, exkluderat de överallt överskridande ämnena kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE). Miljökvalitetsnormer beslutades av Vattenmyndigheten Västerhavet i december 2016, se Tabell 2.

Tabell 2. Aktuell ekologisk och kemisk status samt beslutade miljökvalitetsnormer för vattenförekomsten Lidan - Lovene till Lidköping enligt VISS

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk ytvattenstatus	
Vattenförekomst EU-ID	Namn	Ekologisk status 2016	Miljökvalitetsnorm och tidpunkt	Kemisk ytvatten-status 2016	Miljökvalitetsnorm
SE648679-134323	Lidan - Lovene till Lidköping	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2027	God kemisk ytvattenstatus, med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilver-föreningar.	God kemisk ytvattenstatus, med undantag för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilver-föreningar.

Lidan är klassat som ett naturligt vattendrag. Påverkanskällor med betydande påverkan är enligt VISS jordbruk och enskilda avlopp. Vattenmyndigheten bedömer att det finns ett behov i vattenförekomsten att minska mängden transporterad fosfor med 140 kg/år. Föreslagna åtgärder är anpassade skyddszoner, effektiviserad dagvattenhantering och ett minskat utsläpp från enskilda avlopp. Det föreligger en risk att vattenförekomsten inte uppnår god ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus inkl. kvicksilver och PBDE 2027, enligt VISS.

### 3.2 Ekologisk status

#### **Biologiska kvalitetsfaktorer**

Kiselalger är den utslagsgivande bedömningen vid bedömning av den ekologiska statusen i den aktuella vattenförekomsten, enligt VISS. Detta till följd av att bedömningen av kiselalger visar att vattenförekomsten har övergödningsproblem. Provtagningar av bottenfauna under åren 2005-2011 har visat att bottenfaunasamhället domineras av föroreningståliga arter samt avsaknad av mer syrekrävande arter. Vid 2015 års provtagning uppvisade provpunkten 580 (bron vid Lovene gård) i Lidan höga naturvärden avseende bottenfauna enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter men enligt expertbedömning bedömdes statusen till måttlig status pga. näringspåverkan. Kvalitetsfaktorn fisk är inte klassad enligt VISS.

#### **Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer**

De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer som gäller för vattendrag är näringsämnen, försurning och särskilda förorenande ämnen. Den fysikalisk kemiska kvalitetsfaktorn bedöms som måttligt pga. övergödning.

#### *Näringsämnen*

För klassificering av kvalitetsfaktorn Näringsämnen i vattendrag bedöms parametern totalfosfor. Det kan finnas undantag då kväve kan vara begränsande i vissa näringsfattiga eller kraftigt övergödda vattendrag, men det är inte fallet för Lidan. Totalfosfor omfattar allt fosfor som finns i vattnet, både löst och bundet till partiklar och biomassa. Totalfosfor är ett mått på belastningen av näringsämnen och det ämne i sötvatten som är begränsande för tillväxten hos alger och växter.

Statusklassificeringen i VISS 2016, för vattenförekomsten Lidan - Lovene till Lidköping, baseras på ett medelvärde för totalfosfor för perioden 2007-2012 på 90 µg/l.

Referensvärde för totalfosfor i vattenförekomsten har beräknats till 24,6 µg/l och den ekologiska kvoten till 0,27. Kvalitetsfaktorn näringsämnen klassificeras enligt VISS, baserat på recipientdata, till otillfredsställande status.

Data från den samordnade recipientkontrollen 2013-2015, sammanställd av Vattenrådet Vänerns sydöstra tillflöden (årssammanställning 2015) har används i denna utredning. Recipientdata från provpunkten Lidan, bro vid väg 44 (590) nedströms utsläppspunkt för sökt verksamhet har används som underlag. Statusklassningen av totalfosfor i vattenrådets årssammanställning 2015 baseras på uppmätt medelvärde (77 µg/l) för treårsperioden 2013-2015 i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder 2007:4. Statusklassningen är gjord med beaktande av jordbruksandel samt med hänsyn till baskatjonerna. Referensvärde/ bakgrundshalt är beräknat till 23 µg/l och den ekologiska kvoten till 0,30. Kvalitetsfaktorn näringsämnen klassificeras till otillfredsställande status. Urlakning av fosfor från jordbruksmark är stor i Lidans avrinningsområde.

### *Försurning*

Parametern Försurning, som klassificeras via mätning av pH, visar förändringar i vattenkemi som till stor del har orsakats av antropogena källor, så som surt nedfall av svavel- och kväveföreningar samt skogsbruk, vilka kan leda till försurning av mark och vatten. Recipientkontrollprogrammet visar att vattendraget inte är påverkat av försurning och i VISS görs samma bedömning med stöd av data SLU (VISS 2016). Status för parametern försurning bedöms var hög.

### *Särskilda förorenande ämnen*

För den aktuella vattenförekomsten har inga särskilda förorenade ämnen klassats i VISS. Recipientdata för de särskilda förorenande ämnen såsom zink, koppar och krom finns fram till 2007 analyserade på vattenprov. Från 2008 har vattenmossa analyserats avseende dessa särskilda förorenande ämnen.

### *Övrigt*

Syretillståndet i provpunkten nedströms utläppspunkten (590) är idag syrerikt den största delen av året, under någon månad kan det vara måttligt syrerikt, vilket visar på att det är god syrsättning av Lidan. Bottenfaunasamhället i vattenförekomsten består av mer föroreningståliga arter samt saknar mer syrekrävande arter. Kiselalgsamhället visar på ett näringsrikt vatten.

## **3.3 Kemisk ytvattenstatus**

Många ämnen, som bedöms som prioriterade ämnen enligt ramdirektivet för vatten, sprids till miljön från punktkällor som t.ex. industrier, avloppsreningsverk men även via diffus spridning från produkter och atmosfärisk deposition. Punktkällor i den aktuella vattenförekomsten bedöms ej ha betydande påverkan, diffusa källor som jordbruk och enskilda avlopp bedöms dock ha en betydande påverkan, enligt VISS.

Den kemiska statusen i vattenförekomsten uppnår ej god ytvattenstatus beroende på att kvicksilver och kvicksilverföreningar samt PBDE ej uppnår god kemisk ytvattenstatus. Gränsvärden för dessa ämnen, som definieras i EGs ramdirektiv för vatten (2008/105/EG samt 2013/39/EU), i dag överskrids i alla ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten i Sverige. Prioriterade ämnen som bekämpningsmedel och industriella föroreningar är övergripande klassade med god kemisk status, dock saknas data för flertalet ämnen i vattenförekomsten och tillförlitlighetsklassningen är därför låg. Prioriterade ämnen som tungmetallerna bly, kadmium och nickel uppnår god status enligt VISS. Den totala halten bly i recipienten är högre än gränsvärdet för bly (HVMFS 2015:4). Recipienthalterna baseras på ofiltrerade prover, vilket troligtvis medför att den största delen av den uppmätta fraktionen inte är biotillgänglig. Den biotillgängliga halten beräknas utifrån filtrerad halt och DOC. Vattenmossa uppvisar låga halter av bly i vattenförekomsten. Dessa faktorer ligger till grund för att bedömningen i VISS för bly. Den uppmätta halten bly i vattnet bedöms inte vara biotillgänglig för vattenlevande organismer varför kemisk status bedöms som god. Den totala kemiska statusen i vattenförekomsten utan överallt överskridande ämnen (kvicksilver och PBDE) bedöms som god.

### 3.4 Utsläpp från befintlig och sökt verksamhet

Avloppsreningsverk är konstruerade för att främst reducera organiskt material, kväve och fosfor i avloppsvattnet. Det finns dock rester kvar av dessa ämnen i det renade avloppsvattnet. Flertalet avloppsreningsverk har utsläppsvillkor i deras tillstånd enligt Miljöbalken som reglerar hur höga halter av dessa ämnen som får avledas till en recipient. Inkommande avloppsvatten innehåller även andra förorenande ämnen som t.ex. metaller och organiska föreningar. En del föreningar avskiljs till slam och en del föreningar passerar genom avloppsreningsverket och ut i recipienten.

#### 3.4.1 Utsläpp av näringsämnen och syreförbrukande ämnen i renat avloppsvatten vid sökt verksamhet

För den sökta verksamheten föreslås utsläppskrav för biologiskt syreförbrukande material ( $BOD_7$ ), fosfor och kväve enligt *Tabell 3*.

*Tabell 3. Föreslagna utsläppskrav och produktionsmål för det nya avloppsreningsverket.*

Parameter	Enhet	Förväntade krav	Produktionsmål
$BOD_7$	mg/l	10	10
N-tot	mg/l	10	6
NH <sub>4</sub> -N	mg/l	3	2
P-tot	mg/l	0.2	0.1

#### 3.4.2 Utsläpp av metaller i renat avloppsvatten från befintlig och sökt verksamhet

Vid befintligt reningsverk i Lidköping mäts halter av tungmetaller enligt gällande kontrollprogram i renat spillvatten, resultaten redovisas i *Tabell 4*. Det befintliga reningsverkets tar emot vatten från Kartåsens avfallsanläggning, vilket det nya avloppsreningsverket inte kommer att göra. Vattnet från avfallsanläggning kommer att behandlas separat. Detta innebär att halten metaller kommer att minska i inkommande vatten till det nya avloppsreningsverket. Det nya verket kommer dessutom att vara utrustat med ett skivfilter (reningssteg) som kommer att minska halten av metaller i utgående vatten ytterligare.

*Tabell 4. Flödesberäknade utsläppshalter av tungmetaller från befintligt avloppsreningsverk enligt befintligt reningsverks miljörapporter 2013-2015.*

Utsläppshalter medelvärde	Hg µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l
2013	0.00	0.003	0.08	5.4	4.9	0.3	1.3
2014	0.01	0.00	0.08	3.6	3.5	0.2	1.1
2015	0.01	0.003	0.05	3.4	5.5	0.2	1.2
Medel 2013-2015	0.007	0.002	0.07	4.1	4.6	0.2	1.2

Uppmätta utsläppshalter från befintlig verksamhet underskrider gällande gränsvärden för särskilda förorenande ämnen samt prioriterade ämnen redan i det utgående renade spillvattnet från avloppsreningsverket. Koppars ligger i nivå med gränsvärdet men



eftersom utsläppshalter har analyserade på ofiltrerade prover och gränsvärdet baseras på biotillgänglig halt, underskrider troligtvis även koppar gränsvärdet i det renade spillvattnet.

### 3.4.3 Utsläpp av övriga föroreningar i renat avloppsvatten

Huvuddelen av metallerna som inkommer till ett reningsverk hamnar i slammet, metallhalterna i det utgående vattnet är därför, enligt Naturvårdsverkets rapport *Rening av avloppsvatten i Sverige*, relativt låga. Det finns dock många andra kemikalier i samhället som också hamnar i avloppen och återfinns i slam och utgående vatten från avloppsreningsverk. Till reningsverken kommer t.ex. mindre mängder lösningsmedel samt små mängder av mer eller mindre långlivade organiska ämnen som nonylfenol, bromerade flamskyddsmedel, polyaromatiska föreningar (PAH), och dioxiner som även är prioriterade ämnen enligt ramdirektivet för vatten.

Avloppsreningsverk är generellt inte konstruerade för att bryta ner rester av läkemedel eller andra farliga ämnen som t.ex. prioriterade ämnen enligt vattendirektivet. Dock bryts en del av dessa ämnen ner ändå i avloppsreningsverken fullständigt eller delvis. En del föreningar avskiljs till slam och en del föreningar passerar genom avloppsreningsverket och ut i recipienten. Förlängd uppehållstid i det biologiska steget reducerar lätt- eller medelsvårt nedbrytbara ämnen. Behandling med ozon, UV-ljus eller aktivt kol oxiderar respektive avskiljer de flesta ämnena dock till en ökad kostnad och resursanvändning.

Prioriterade ämnen enligt ramdirektivet för vatten som enligt Naturvårdsverkets rapport 5794 (*Avloppsreningsverkens förmåga att ta hand om läkemedelsrester och andra farliga ämnen*) har konstaterats uppträda i avloppsvatten är:

- *Kadmium*, är starkt benäget att binda till partiklar och den största delen hamnar i slammet.
- *Perfluorerade ämnen* används i impregneringsmedel, brandsläckningsskum mm. Dessa ämnen är mycket stabila och bryts ner mycket långsamt eller inte alls.
- *Nonylfenol* har tidigare varit vanliga som tensider i avfettningsmedel. Det finns även i importerade textilier. Avveckling av ämnet har skett i Sverige. Undersökningar har visat att 40 % går ut med avloppsvatten.
- *Ftalater* används som mjukgöraren i plast samt som lösningsmedel i färg och lim mm. DEHP är en ftalat som är ett prioriterade ämne enligt ramdirektivet för vatten. DEHP hamnar troligen till stor del i slammet.
- *Tribetyltenn (TBT)* har tidigare använts i båtbottnfärg. Enligt Naturvårdsverkets rapport 5794 sker det en nedbrytning i reningsverken samt att dessa föreningar hamnar till stor del i slammet.
- *PAH* (polyaromatiska kolväten); t.ex. *Antracen*. PAH bildas huvudsakligen vid ofullständig förbränning. Rening av avloppsvatten visar att halten antracen reduceras med mellan 50- > 90 %.

Svenskt Vattens rapport 2010:2, *Övervakning av prioriterade ämnen i vatten och slam från avloppsreningsverk i Stockholm* beskriver även nickel och kvicksilver som vanligt förekommande i avloppsvatten.

I IVLs rapport 2015, *Läkemedelsrester och andra skadliga ämnen i avloppsreningsverk*, pekas också andra prioriterade och särskilda förorenande ämnen ut som förekommande vid avloppsreningsverk, såsom flamskyddsmedel (t.ex. PBDE), fenoler (pentaklorfenol) och biocider.

För dessa förekommande föroreningar i renat avloppsvatten finns gränsvärden (HVMFS 2015:4) för tungmetallerna kadmium, nickel och kvicksilver samt de organiska föreningarna nonylfenol, TBT, ftalat (DEHP), antracen (PAH), PBDE, pentaklorfenol, biocider, perfluorerade ämnet PFOS och flamskyddsmedlet HBCD.

Länsstyrelsen i Västra Götaland genomförde 2007 en screening av ett urval av prioriterade och andra särskilda förorenande ämnen (rapport 2009:88) i inkommande avloppsvatten och slam vid bl.a. Lidköpings avloppsreningsverk. Screeningsurvalet baserades på ämnen vars spridning har konstaterats i samhället samt vilka länsstyrelsen har bedömt vara av intresse att studera vidare.

De ämnen som analyserades var PAH:er, bromerade flamskyddsmedel, 4-nonylfenol, 4-t-oktylfenol, Triclosan, Bisfenol A samt PFAS. Analyserade ämnen och halter redovisas i Tabell 5. Provtagningen genomfördes vid ett tillfälle och resultatet ska ses som en ögonblicksbild av vattenkvaliteten vid provtagningstillfället. Resultatet kan dock ge en indikation om i vilken storleksordning dessa ämnen förekommer. Resultatet visar att undersökta för flertalet prioriterade ämnen överstiger gränsvärdet i recipienten i inkommande vatten. Gränsvärdet för PBDE baseras på sex kongener. I undersökningen mättes fem av dessa, summan av dessa 5 understeg gränsvärdet för summavariabeln PBDE. Uppmätt halt PAH:er i inkommande vatten var 0,32 µg/l. Gränsvärde för summavariabeln PAH:er saknas.

*Tabell 5. Uppmätta halter av prioriterade ämnen i inkommande vatten till befintligt avloppsreningsverk och gränsvärde i vattenförekomst*

Inkommande vatten till befintligt reningsverk	Screening-undersökning	Gränsvärde HVMFS 2015:4
<i>Fenoler</i>	µg/l	µg/l
oktylfenol	0.11	0.1
nonylfenol	1.9	0.3
bisfenol A	5.51	1.6
PAH	0.32	- <sup>2)</sup>
<i>Perfluoroerade ämnen</i>		
PFOS	0.029	0.00065
Triclosan	1.56	0.1
<i>Bromerade flamskyddsmedel</i>		
HBCD (hexabromcyklodekan)	2.6	0.0016
PBDE (Pentadekabromdifenyleter)	0.015 <sup>1)</sup>	0.14 <sup>3)</sup>
BDE28	-	
BDE47	0.006	
BDE99	0.0066	
BDE100	0.0015	
BDE153	0.00065	
BDE154	0.00074	

<sup>1)</sup> Summa av kongenerna 47, 99, 100, 153, 154. Inget uppmätt värde för kongen 28

<sup>2)</sup> Gränsvärde saknas för summavariabel

<sup>3)</sup> Värdet avser summan av kongenerna 28, 47, 99, 100, 153, 154

### 3.4.4 Utsläpp av näringsämnen, SFÅ och PRIO i dagvatten från hårdgjorda ytor vid det nya avloppsreningsverket

Beräknade föroreningshalter för framtida markanvändning<sup>3</sup> före och efter rening i dagvattendamm redovisas i Tabell 6. StormTac beräknar totalhalter av föroreningar i dagvattnet. Som jämförsvärden har Göteborgs stad riktlinjer för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten använts. Göteborgs riktlinjer har tagits fram för att skydda den mest känsliga recipienten. Vid situationen efter exploatering och rening, med föreslagen lösning, beräknas halterna understiga Göteborgs stads riktvärden. För den aktuella reningsmetoden saknas reduktionsgrad för organiskt material (TOC). Viss reduktion av TOC bedöms dock ändå ske genom bl.a. sedimentering i dagvattendammen. Halten TOC efter reningen bedöms minst hamna i nivå med Göteborgs stads riktlinjer. Den årliga dagvattenavrinningen inkluderat basflöde från området beräknas till 18 000 m<sup>3</sup>/år.

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter för framtida markanvändning före och efter rening, samt Göteborgs stad riktlinjer för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten

Ämne	Enhet	GBG stads riktvärde	Framtida markanvändning före rening	Framtida markanvändning efter rening
Fosfor	µg/l	50	220	44
Kväve	µg/l	1250	1800	1100
Arsenik	µg/l	15	4	2
Bly	µg/l	14	17	1.2
Koppar	µg/l	10	31	6
Zink	µg/l	30	160	14
Kadmium	µg/l	0.4	0.9	0.2
Krom	µg/l	15	9.5	1.3
Nickel	µg/l	40	11	1.5
Kvicksilver	µg/l	0.05	0.06	0.02
Susp. Mtrl.	µg/l	25000	73000	5000
TOC	µg/l	12000	19000	19000
Olja	µg/l	1000	1500	230
Bensen	µg/l	10	1	0.5
Bensapyren	µg/l	0.05	0.1	0.01

<sup>3</sup> Kompletterande utredning utifrån synpunkter från Länsstyrelsen, Sweco 2016.

### 3.5 Verksamhetens beräknade miljöpåverkan

#### Näringsämnen, SFÄ och PRIO

De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer som gäller för vattendrag är näringsämnen, försurning och särskilda förorenande ämnen.

#### Näringsämnen.

Halter av näringsämnen i recipienten inklusive bidrag från den sökta verksamheten har beräknats för totalkväve (Tot-N), totalfosfor (Tot-P) och ammoniumkväve (NH<sub>4</sub>-N). Bakgrundskoncentrationer i Lidan för dessa ämnen är kända och de framräknade värdena kan således betraktas som koncentrationstillskott till bakgrundskoncentrationerna nedströms utsläppspunkten och vid blandningszonens slut. Den största spädningen sker inom de första 100 metrarna från utsläppspunkten, därefter avtar utspädningen. För flöden från medelvattenföring och uppåt är halterna nära recipienthalten och inom den normala variationen för både totalfosfor och totalkväve oavsett utsläppskoncentration. Recipientdata som ligger till grund för dessa beräkningar baseras på provtagning inom recipientkontrollen för Lidan för treårsperioden 2013-2015, se Tabell 7. Provtagningspunkten ligger nedströms föreslagen utsläppspunkt och benämns Lidan, bro vid väg 44 (590).

Tabell 7. Föreslagna utsläppskrav och produktionsmål samt medelvärde och standardavvikelse för recipienthalter avseende kväve och fosfor. Recipienthalt avser provpunkt Lidan, bro vid väg 44 (590).

Halt	Totalkväve	Totalfosfor	NH <sub>4</sub> -N
	mg/l	mg/l	mg/l
Utsläppskrav	10	0.2	3
Produktionsmål	6	0.1	2
Recipienthalt medelvärde	2.26	0.077	0.09
Standardavvikelse	1.32	0.071	0.10

I Tabell 8 redovisas beräknade halter i recipient med bidrag från sökt verksamhet för olika scenarion. Föreslagna utsläppshalter för maximal halt och produktionsmål, recipienthalter och spädningfaktor från den hydrodynamiska modellen har använts för att beräkna halt i recipient vid sökt verksamhet. Halter har beräknats 100 m efter utsläppspunkt, vid blandningszonens slut (500 m nedströms utsläppspunkt) och vid Lidans mynning i Vänern. Beräkningarna för halterna av näringsämnen redovisas i denna utredning för ett medelflöde, för ytterligare resultat hänvisas till PM Lidköpings nya ARV – Spridning och spädning från utsläppspunkt.

Tabell 8. Beräknande halter i recipient vid medelflöde med bidrag från sökt verksamhet: 100 m efter utsläppspunkt, vid blandningszonens slut och vid Lidans mynning i Vänern.

Utsläppshalt (mg/l)						
Medelflöde (MQ)	Tot-P 0.2 mg/l	Tot-P 0.1 mg/l	Tot-N 10 mg/l	Tot-N 6 mg/l	NH4-N 3 mg/l	NH4-N 2 mg/l
Utspädning 100m (ggr)	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
Halt 100m	0.083	0.078	2.63	2.44	0.23	0.18
Utspädning bl.zon (ggr)	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8
Halt blandningszon	0.080	0.078	2.46	2.36	0.17	0.14
Utspädning Lidans mynning	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7
Halt Lidans mynning	0.079	0.077	2.38	2.32	0.13	0.12

Halten totalfosfor ligger till grund för bedömning av kvalitetsfaktorn näringsämnen i Lidan. Ekologisk kvot (EK) har beräknats både för föreslaget utsläppsgränsvärde 10 mg/l samt för ett lägre värde som mer motsvarar den normala driften på 6 mg/l. Referensvärdet (Ref-P) för vattenförekomsten har beräknas inom recipientkontrollen till 0,023 mg/l.

Ref-P tillsammans med uppmätta värden för totalfosfor i recipientkontrollen ger en ekologiska kvot på 0,30, vilket motsvarar otillfredsställande status. Den ekologiska statusen har beräknats utifrån tillkommande bidrag från det nya reningsverket, se Tabell 9 och Tabell 10. Bedömning av den sökta verksamheten påverkan på status utgår från bedömd status i nedre delen av blandningszonen. Blandningszon definieras i anslutning till en utsläppspunkt där koncentrationen av ämnen får överskrida gällande miljö kvalitetsnormer om detta inte hindrar att normerna uppfylls i övriga delar av vattenförekomsten.

Tabell 9. Beräknat halt Tot-P i recipienten med bidrag från sökt verksamhet (utsläppshalt Tot-P 2 mg/l) 100 meter efter utsläppspunkt, vid blandningszonens slut samt vid Lidans mynning, referensvärde för fosfor samt värde för ekologisk kvot.

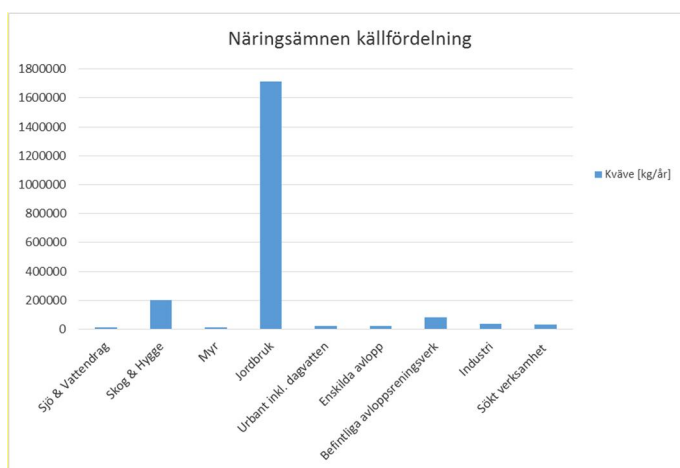
Utsläppshalt Tot-P 2 mg/l	Tot-P vid MQ (mg/l)	EK -värde
100 m nedströms utsläppspunkt	0.083	0.28
500 m nedströms utsläppspunkt (blandningszon)	0.080	0.29
Vid Lidans mynning	0.079	0.29

Tabell 10. Beräknat halt Tot-P i recipienten med bidrag från sökt verksamhet (utsläppshalt Tot-P 1mg/l) 100 meter efter utsläppspunkt, vid blandningszonens slut samt vid Lidans mynning, referensvärde för fosfor samt värde för ekologisk kvot.

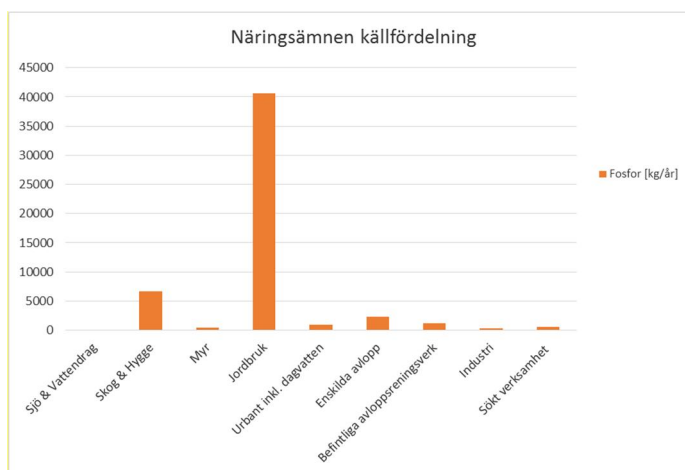
Utsläppshalt Tot-P 1 mg/l	Tot-P vid MQ (mg/l)	EK -värde
100 m nedströms utsläppspunkt	0.078	0.29
500 m nedströms utsläppspunkt (blandningszon)	0.078	0.29
Vid Lidans mynning	0.077	0.30

Vid blandningszonens slut beräknas den ekologiska kvoten till 0,29, vilket motsvarar otillfredsställande status. Kvalitetsfaktorn näringsämnen bedöms inte försämrats i vattenförekomsten vid sökt verksamhet.

Den sökta verksamhetens utsläpp utgör en liten del av den totala belastningen av näringsämnen i Lidan, se Figur 4 och Figur 5.



Figur 4. Källfördelning för totalkväve i hela avrinningsområdet



Figur 5. Källfördelning för totalkväve i hela avrinningsområdet

Avloppsreningsverket utsläpp uppgår till ca 0,8 % av flödet i Lidan vid medelflöde och utsläppet sker i en begränsad del av vattenförekomsten (3 km uppströms Lidans utlopp i Vänern). Även om den generella statusen avseende näringsämnen förbättras i Lidan bedöms inte den sökta verksamheten påverka statusen avseende näringsämnen i vattenförekomsten.

#### Försurning

För ett kommunalt avloppsreningsverk som använder polyaluminiumklorid som fällningskemikalie, vilket är aktuell fällningsmetod för sökt verksamhet, ligger pH generellt runt 7 i renat avloppsvatten. Den sökta verksamheten bedöms inte påverka kvalitetsfaktorn försurning.

#### Särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen

I recipientkontrollen för vattenförekomsten ingår analys av de särskilda förorenande ämnen krom, zink och koppar samt de prioriterade ämnena kadmium, nickel och bly.

Gränsvärden för metaller avser löst koncentration i vatten. Recipientdata avseende metaller i vatten finns fram till 2007. Från 2008 analyseras istället vattenmossa i recipienten med avseende på metallinnehåll. Därav används recipientdata från 2005-2007<sup>4</sup> för bedömning av avloppsreningsverkets påverkan i vattenförekomsten. Recipientdata för metaller finns som totalkoncentrationer och inte för löst koncentration. Från befintlig verksamhet har utsläppsdata i form av totalkoncentrationer av metaller används som indata i brist på analyser på filtrerade prov. Bedömningen i VISS är att den totala uppmätta halten bly i recipienten inte är biotillgänglig för vattenlevande organismer varför kemisk status bedöms som god.

Beräknad halter baseras på uppmätt halt i vattenförekomst (medelvärde 2005-2007), utsläppsdata från befintligt ARV (medelvärde 2013-2015) samt spädningfaktor från den hydrodynamiska modellen. Utsläppshalter från befintligt verk och recipienthalter redovisas i Tabell 11. Beräknande halter med bidrag från sökt verksamhet redovisas i punkterna: 100 meter efter utsläppspunkt, vid blandningszonens slut samt i utloppet av Lidan i Vänern, se Tabell 11. Beräkningarna för halterna redovisas för ett medelflöde, då statusklassificeringen baseras på årsmedelvärden.

Tabell 11. Totalhalt metaller från befintligt verk (2013-2015) och i recipient (2005-2007) i provpunkt 592 i Lidan Lidköping.

Halt	SFÅ			PRIO			
	Krom (µg/l)	Zink (µg/l)	Koppar (µg/l)	Kadmium (µg/l)	Bly (µg/l)	Kvicksilver (µg/l)	Nickel (µg/l)
Utsläppshalt medelvärde	0.2	4.6	4.1	0.002	0.1	0.007	1.2
Recipienthalt medelvärde	1.0	4.2	1.6	0.02	2.5	-	1.5

Tabell 12. Spädningfaktorer och beräknande halter med bidrag från sökt verksamhet 100 meter efter utsläppspunkt, vid blandningszonens slut samt i utloppet av Lidan

<sup>4</sup> SLU, 2016. Miljödata. <http://miljodata.slu.se/mvm>

Halt	SFÅ			PRIO		
	Krom (µg/l)	Zink (µg/l)	Koppar (µg/l)	Kadmium (µg/l)	Bly (µg/l)	Nickel (µg/l)
Medelflöde (MQ)						
Utspädning 100m (ggr)	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1	21.1
Halt 100m	1.0	4.2	1.7	0.02	2.5	1.5
Utspädning bl.zon (ggr)	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8	38.8
Halt blandningszon	1.0	4.2	1.7	0.02	2.5	1.5
Utspädning Lidans mynning	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7
Halt Lidans mynning	1.0	4.2	1.6	0.02	2.5	1.5

Beräknade halter vid blandningszonens slut vid sökt verksamhet är desamma som uppmätta halter i vattenförekomsten (2013-2015), undantaget koppar som ger en mindre ökning, ca 6 % dock väl inom den naturliga variationen.

Kvicksilver ingår inte i recipientkontrollen och därför har ingen recipienthalt beräknats med ett bidrag från sökt verksamhet. Om bakgrundshalten av kvicksilver sätts till noll i recipienten skulle bidraget från den sökta verksamheten bli 0,0002 µg/l.

Tabell 13. Beräknad halt vid blandningszonens slut, uppmätt halt i vattenförekomst, utsläppsdata från befintligt ARV, samt bedömd status för befintlig situation och för bidrag från sökt verksamhet.

Särskilt förorenande ämnen (SFA)	Uppmätt halt i recipient <sup>1)</sup>	Utsläppshalt befintligt ARV	Halt blandningszon (500 m)	Gränsvärde SFA <sup>2)</sup>	Utan verksamhet Status enligt VISS (2016)	Med sökt verksamhet Status enligt recipientdata (2013-2015)
Krom	1.0	0.2	1.0	3	Ej klassad	God
Zink	4.2	4.6	4.2	8 <sup>3)</sup>	Ej klassad	God
Koppar	1.6	4.1	1.7	4	Ej klassad	God
Prioriterade ämnen	Uppmätt halt i recipient <sup>1)</sup>	Utsläppshalt befintligt ARV	Halt blandningszon (500 m)	Gränsvärde (AA-MKN) <sup>2)</sup>	Utan verksamhet Status enligt VISS (2016)	Med sökt verksamhet Status enligt recipientdata (2013-2015)
Kadmium	0.02	0.002	0.02	0.09 <sup>3)</sup>	God	God
Bly	2.5 <sup>4)</sup>	0.1	2.5 <sup>4)</sup>	1.2	God	God
Kvicksilver	-	0.007	-	- <sup>5)</sup>	Uppnår ej god <sup>6)</sup>	-
Nickel	1.5	1.2	1.5	4	God	God

1) Vänerns sydöstra tillflöden recipientkontroll (medel 2005-2007)

2) HVMFS 2015:4

3) AA-MKN beror på vattnets hårdhetsgrad. Vattnets hårdhetsgrad är mjuk i vattenförekomsten, vilket innebär en CaCO<sub>3</sub>/l > 24 mg/l

4) Den biotillgängliga halten bedöms underskrida AA-MKN enligt VISS 2016. Recipientkontrollen utförs på ofiltrerade prover.

5) Enligt Direktiv 2013/39/EU är gränsvärdet för kvicksilver formulerat som maximal halt (MAC-MKN), 0,007 µg/l

6) Status för kvicksilver i VISS baseras på mätningar i fisk i närliggande vattenförekomst.

Verksamhetens bidrag bedöms inte påverka statusen i vattenförekomsten negativt avseende de särskilda förorenande ämnen krom, zink och koppar samt de prioriterade ämnena kadmium, bly och nickel utifrån utsläppshalter från befintligt verk. Bedömningen utgår dessutom från totala metallhalter analyserade på ofiltrerade prover. Detta innebär troligtvis att den största delen av den uppmätta fraktionen inte är biotillgänglig och inte påverkar biota i recipienten. Utsläpphalterna för sökt verksamhet bedöms samtidigt bli mindre än för befintlig verksamhet då lakvatten från avfallsanläggningen kommer renas separat och inte ledas via avloppsreningsverket. Det nya avloppsreningsverket innefattar



ett ytterligare filtersteg jämfört med befintligt verk. Dessa förändringar förväntas ge en minskad halter av tungmetaller i det renade avloppsvattnet för sökt verksamhet än för den befintliga verksamheten.

De övriga särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnena som analyserades i samband med screeningundersökningen 2007, d.v.s. Bisfenol A, Triclosan, HBCD, PFOS, 4-nonylfenol, 4-t-oktylfenol och PBDE är inte klassade i recipienten och recipienthalter saknas. Bidraget från den sökta verksamheten i recipienten för dessa ämnen kan mycket grovt skattas. Skattningen baseras på att de analyserade SFÅ och prioriterade ämnena passerar avloppsreningsverket utan att sedimentera eller brytas ner (vilket inte är sannolikt för flertalet ämnen) samt att bakgrundshalten i recipienten är noll. Halterna av Oktylfenol och PBDE underskrider eller är i nivå med gällande gränsvärde för vattenförekomsten redan i inkommande avloppsvatten. Vid medelflöde i blandningszonens slut är haltbidraget av ämnena Bisfenol A och Triclosan samt Nonylfenol under gränsvärde (HVMFS 2015:4). PFOS ligger i nivå med gränsvärdet. Avseende HBCD är bidraget till recipienten högre än gränsvärdet. PFOS är ett ämne som förekommer generellt i samhället i högre halter än gränsvärdet (HVMFS 2015:4). Det bör observeras att analyserna är bara gjorda på inkommande avloppsvatten från ett tillfälle och ger en ögonblicksbild av inkommande halter till verket. I dagsläget saknas recipientdata samt utsläppsdata för dessa och andra särskilda förorenande och prioriterade ämnen så det går inte med säkerhet att bedöma eventuell påverkan på beslutade MKN i vattenförekomsten för dessa ämnen.

#### *Syreförbrukande organiskt material*

Syreförbrukande organiskt material mäts som BOD<sub>7</sub> i det renade avloppsvattnet. I recipienten mäts det organiska materialet som TOC (Total Organic Carbon) alternativ COD (Chemical Oxygen Demand). BOD<sub>7</sub> kan inte beräknas på samma sätt som övriga parametrar då BOD<sub>7</sub> anger hur mycket syre som förbrukas under 7 dygn i 20 grader C. BOD<sub>7</sub> har betydelse för syrehalten i recipientvattnet. Då Lidan är ett vattendrag med ett konstant tillflöde av syresatt vatten bedöms ingen syrebrist uppstå pga. av den sökta verksamhetens tillskott av BOD<sub>7</sub>. Utsläppspunkten ligger drygt 3 km uppströms Lidans utlopp i Vänern. Viss nedbrytning av det organiskt material kommer att ske i Lidan men resterande del av det organiska materialet kommer att brytas ner i Vänern. Vänern är recipient för det befintliga avloppsreningsverket i Lidköping. Halten syreförbrukande organiskt material kommer att minska från sökt verksamhet jämfört med befintlig verksamhet då det sker en mer effektiv nedbrytning av organiskt material i det nya verket.

#### **Biologiska kvalitetsfaktorer**

Kiselalger och bottenfauna är de biologiska kvalitetsfaktorerna som är klassificerade i vattenförekomsten. Den sökta verksamheten bidrar med kväve, fosfor och syreförbrukande organiskt material. Bidraget av näringsämnen från den sökta verksamheten ger ett EK-värde på 0.29 vilket motsvarar befintlig ekologiska status. Det sker en viss ökning av totalkväve vid blandningszonens slut. Den beräknade halten på 2,4 mg/l ger en ökning på ca 4 % baserat på medelflöde, medelhalt för recipienten (2,3 mg/l) samt en utsläppshalt om 6 mg/l. De naturliga variationerna avseende totalkväve är mycket stora i vattendraget, standardavvikelsen är 1,3 mg/l. Den beräknade förändringen ligger gott och väl inom den naturliga variationen. Ökningen av ammoniumkväve är större, drygt 50 %. Beräknad medelhalt med sökt verksamhet är 0,14 mg/l jämfört med

recipienthalt utan sökt verksamhet 0,09 mg/l vid ett normaldriftscenario (utsläppshalt 2 mg/l). Det ska dock sägas att den naturliga variationen är stor, standardavvikelsen är 0,10 mg/l för ammoniumkväve för uppmätta recipienthalter.

Utifrån den naturvärdesbedömning<sup>5</sup> som är gjord i nedre delen av Lidan tillsammans med expertutlåtande av Gerhard Sandell, Biofactum bedöms inte befintlig biota påverkas av de halter som beräknas i blandningszonens nedre del. Bottenfauna och kiselalger består av föroreningståliga och mindre syrekrävande arter och det finns ingen stationär fisk i denna del av Lidan. Den hydrodynamiska modellen visar på god omblandning av vattenvolymen i Lidan vilket ger en god syresättning av vattnet. Utsläppspunkten ligger ca 3 km uppströms Lidans utlopp i Vänern. Denna del av Lidan utgör endast en del av hela vattenförekomsten. Dessa faktorer ligger till grund för bedömningen av den sökta verksamheten inte kommer ha någon förväntad påverkan på klassade biologiska kvalitetsfaktorerna.

### Dagvatten

Som jämförsvärden har Göteborgs stad riktlinjer för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten använts. Göteborgs riktlinjer har tagits fram för att skydda den mest känsliga recipienten. Vid situationen efter exploatering och rening, med föreslagen lösning, beräknas halterna understiga Göteborgs stads riktvärden. **Se Fel! Hittar inte referenskälla..** För organiskt material (TOC) finns ingen underlagsdata i modelleringsprogrammet för den aktuella reningsmetoden. Reduktion av TOC bedöms dock ändå ske och halten TOC efter reningen bedöms minst hamna i nivå med Göteborgs stads riktlinjer.

Halterna i dagvattnet efter rening ligger på samma nivå eller lägre jämfört med halterna i recipienten, för flertalet undersökta ämnen. Koppar-, zink- och kadmiumhalterna är dock högre i dagvattnet än i recipienten och överskrider gränsvärdet för miljökvalitetsnormen för dessa ämnen, se Tabell 14. Den årliga volymen dagvatten motsvarar dock endast 0,03 % av Lidans medelflöde, vilket medför att dagvattnet inte kommer påverka halterna i recipienten.

Tabell 14. Beräknade halter av koppar, zink och kadmium i renat dagvatten i jämförelse med gränsvärden i recipient.

Beräknade halter i dagvatten	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Hg ng/l	Cr µg/l	Ni µg/l
AA-MKN (årsmedelvärde)	4	8 <sup>1)</sup>	0.09 <sup>2)</sup>	1.2		3	4
MAC-MKN (max. tillåten konc.)			0.6	14	0.07		34
Dagvatten	6	14	0.2	1.2	0.02	1.3	1.5

1) Vattnets hårdhetsgrad är mjuk i vattenförekomsten, vilket innebär en CaCO<sub>3</sub>/l > 24 mg/l

2) Vattnets hårdhetsgrad är mjuk i vattenförekomsten, vilket innebär en CaCO<sub>3</sub>/l > 50 mg/l (54 mg CaCO<sub>3</sub>/l); klass 3: 50 till < 100 mg CaCO<sub>3</sub>/l

Dagvattnet från den sökta verksamheten bedöms inte påverka de biologiska kvalitetsfaktorerna i recipienten. Halterna i dagvattnet efter rening, avseende kväve, fosfor och syreförbrukande organiskt material, ligger lägre än i recipienten.

<sup>5</sup> Naturvärdesbedömning av Lidans nedre del inom Lidköpings stad, Biofactum, Milva 2016



### 3.6 Sammanfattande bedömning

Vattenförekomsten Lidan - Lovene till Lidköping är totalt 9 km lång. Utsläppspunkten ligger i nederdelen av vattenförekomsten drygt 3 kilometer uppströms utloppet till Vätern, vilket innebär att det renade avloppsvattnet endast kommer inverka på en begränsad del av recipienten.

Halter näringsämnen (totalkväve, totalfosfor, ammoniumkväve) är kända i recipienten. De beräknade värdena inkluderat bidrag från den sökta verksamheten kan således betraktas som koncentrationstillskott till bakgrundskoncentrationerna nedströms utsläppspunkten vid blandningszonens slut. För flöden från medelvattenföring och uppåt är halterna nära recipienthalten och inom den normala variationen för både totalfosfor och totalkväve oavsett utsläppskoncentration. Med bidrag från sökt verksamhet beräknas den ekologiska kvoten till 0,29 vid nedre delen av blandningszonen. Det motsvarar otillfredsställande status, vilket är befintlig status för vattenförekomsten. Kvalitetsfaktorn näringsämnen bedöms inte försämrats i vattenförekomsten vid sökt verksamhet. Den sökta verksamhetens utsläpp utgör en liten del av den totala belastningen av näringsämnen i Lidan. Avloppsreningsverket utsläpp uppgår till ca 0,8 % av flödet i Lidan vid medelflöde och utsläppet sker i en begränsad del av vattenförekomsten. Även om den generella statusen avseende näringsämnen förbättras i Lidan bedöms inte den sökta verksamheten påverka statusen avseende näringsämnen i vattenförekomsten.

Beräkning av metallhalter vid blandningszonens slut vid sökt verksamhet är desamma som uppmätta halter i vattenförekomsten (2013-2015), undantaget koppar som ger en mindre ökning, dock väl inom den naturliga variationen. Avseende de särskilda förorenande ämnen krom, zink och koppar samt de prioriterade ämnena kadmium, bly och nickel bedöms den sökta verksamhetens bidrag inte påverka statusen i vattenförekomsten negativt. För övriga särskilda förorenande och prioriterade ämnen saknas i dagsläget recipientdata samt utsläppsdata så det går inte med säkerhet bedöma eventuell påverkan på beslutade MKN i vattenförekomsten för dessa ämnen. En screeningundersökning har använts som underlag för att få en uppfattning om vilka ingående ämnen och i vilka halter som förekommer i ett orenat avloppsvatten. Sökt verksamhet bedöms inte påverka befintligt status i Lidan och försvårar inte heller att nå god kemisk ytvattenstatus för de prioriterade ämnena där recipientdata finns tillgänglig.

Kiselalger och bottenfauna är de biologiska kvalitetsfaktorerna som är klassificerade i vattenförekomsten. Utifrån den naturvärdesbedömning som är gjord i nedre delen av Lidan tillsammans med expertutlåtande av Biofactum bedöms inte biota påverkas av de näringsämneshalter som beräknas i blandningszonens nedre del. Då Lidan är ett vattendrag med ett konstant tillflöde av syresatt vatten bedöms ingen syrebrist uppstå pga. av den sökta verksamhetens tillskott av BOD<sub>7</sub>. Den hydrodynamiska modellen visar på den god omblandning av vattenvolymen i Lidan. Utsläppspunkten ligger ca 3 km uppströms Lidans utlopp i Vätern. Denna del av Lidan utgör endast en del av hela vattenförekomsten. Dessa faktorer ligger till grund för att bedömningen av att den sökta verksamheten inte kommer ha någon förväntad påverkan på klassade biologiska kvalitetsfaktorerna.

## 4 Referenser

CIS WFD, 2010. Technical background document on identification of mixing zones.

Europeiska kommissionen, 2010. Tekniska riktlinjer för identifiering av blandningszoner enligt artikel 4.4 i direktiv 2008/105/EG

Göteborgs stad, "Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten". R 2013:10.

Havs- och vattenmyndigheten. 2015. Vattenanknuten recipientkontroll. Redovisning av regeringsuppdrag M2014/1605/Nm.

Havs- och vattenmyndigheten. 2013, 2015. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. Föreskrift 2013:19 med komplettering 2015:4.

IVL Svenska Miljöinstitutet, 2015. Läkemedelsrester och andra skadliga ämnen i avloppsreningsverk – koncentrationer, kvantifiering, beteende och reningsalternativ. B 2226-P

Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2009. Miljögifter I inkommande avloppsvatten och slam. Rapport 2009:88

Naturvårdsverket, 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszonen. Rapport 2007:4.

Naturvårdsverket, 2008. Avloppsreningsverkens förmåga att ta hand om läkemedelsrester och andra farliga ämnen. Rapport 5794.

Naturvårdsverket 2013. Rening av avloppsvatten i Sverige. ISBN 978-91-620-8629-9

Naturvårdsverket Screening report 2013. Occurrence of additional WFD priority substances in Sweden. Sweco Törneman Niklas, 2014

SLU, 2016. Miljödata. <http://miljodata.slu.se/mvm>

SMHI, 2016. Vattenwebb. <http://vattenwebb.smhi.se>

Svenskt vatten 2010. Övervakning av prioriterade ämnen i vatten och slam från avloppsreningsverk i Stockholm. Rapport 2010:02.

Sundsvallsbuktens vattenvårdsförening 2016. Påverkansanalys. Sweco Holmlund, Per m.fl.,

Swedish Environmental Protection Agency, 2007. Nationwide screening of WFD priority substances. Sweco VIAK

Tyréns, 2017. PM Lidköpings nya ARV – Spridning och spädning från utsläppspunkt.

Vattenmyndigheten i Norra Östersjön vattendistrikt, 2009:4. Screening av vattendirektivets 33 prioriterade ämnen och 8 andra förorenande ämnen i 50 limniska ytvattenförekomster i Norra Östersjöns vattendistrikt. Sweco Niklas Törneman 2009

Vattenrådet Vänerens sydöstra tillflöden, Recipientkontroll i Vänerens sydöstra tillflöden, Årssammanställning 2013-2015. Medins Havs och vattenkonsulter.

VISS, 2016. Vatteninformationssystem Sverige, 2016. [www.viss.lansstyrelsen.se](http://www.viss.lansstyrelsen.se)