

DECEMBER  
RENOVA MILJÖ AB

# PM PÅVERKANSUTREDNING VATTENMILJÖER

DECEMBER  
RENOVA MILJÖ AB

# PM PÅVERKANSUTREDNING I VATTENMILJÖER

BEDÖMNING AV PÅVERKAN FRÅN UTSLÄPP AV NÄRINGSÄMNER OCH SUSPENDERAT  
MATERIAL PÅ NEDSTRÖMS SKYDDSOBJEKT FRÅN FLÄSKEBO AVFALLSANLÄGGNING

PROJEKTNR.

A237948

DOKUMENTNR.

-4-02-PM PÅVERKANSUTREDNING I VATTENMILJÖER

VERSION

002

UTGIVNINGSDATUM

2023-12-15

BESKRIVNING

PM

UTARBETAD

Max Karlsson

GRANSKAD

Gro Runeman

GODKÄND

Johan Rosdahl

# INNEHÅLL

1	Sammanfattning	4
2	Syfte	6
2.1	Förutsättningar och avgränsningar	6
3	Bakgrund	7
3.1	Beskrivning av sökt verksamhet	7
3.2	Beskrivning av relevanta beaktningsaspekter	8
4	Metod	12
4.1	Belastningsberäkningar	12
4.2	Bedömning av effekter av utsläpp	13
5	Resultat	14
5.1	Beräknad belastning från dag- och lakvatten	14
5.2	Beräknade totalhalter av näringsämnen och suspenderat material i nedströms recipient	15
6	Diskussion	17
7	Slutsats och rekommendationer	19
8	Referenser	20

# 1 Sammanfattning

Inom föreliggande utredning har en bedömning av påverkan från framtida belastning på nedströms recipient Haketjärn och omkringliggande Natura 2000-område Maderna-Haketjärn gjorts. Bedömningen avser sökt verksamhet, syftar till att komplettera tidigare framtagna PM Förenklad Recipientbedömning (COWI, 2023) och inriktar sig specifikt på föroreningar i form av kväve, fosfor och suspenderat material. Nedströms liggande sötvattensmiljöer är särskilt känsliga för tillförsel av näringsämnen, specifikt fosfor som är det begränsande ämnet för övergödningsfaktorer i sjöar och vattendrag. Tillförsel av kväve kan även potentiellt påverka flertalet naturtyper inom omkringliggande Natura 2000-område negativt.

Mot denna bakgrund görs en genomgång av sökt verksamhet, i syfte att illustrera den planerade förändringen av området. Därefter redogörs för aspekter att beakta för att bedöma påverkan. Dessa omfattar rinnvägen för vatten som släpps ut från området, transport av ingående ämnen i vatten samt den förbehandling och de reningssteg som vatten på området för sökt verksamhet genomgår innan det släpps ut i omkringliggande miljö.

Belastningsberäkningar för fosfor, kväve och suspenderat material har genomförts i likhet med den process som tidigare har beskrivits i PM Förenklad recipientutredning (daterad 2023-05-30). Metodiken har uppdaterats och anpassats efter rådande förutsättningar gällande näringsämnen och suspenderat material, vilket beskrivs närmare i denna PM. Likt föregående studie motsvarar framräknade halter ett scenario där utsläpp sker direkt i Haketjärn utan föregående passage genom våtmarker och sjö inom verksamhetsområdet och utgör därmed ett ytterst konservativt värsta-scenario.

Resultaten av dessa beräkningar visar på en ökning av kväve och fosfor i nedströms recipient om 0,021 respektive 0,007 mg/l vilket motsvarar 39% respektive 32% i förhållande till tidigare uppmätta halter i recipient från 2011. För suspenderat material saknas data från tidigare mätningar, varför en liknande jämförelse inte har kunnat göras. Likt situationen i tidigare framtagna PM Förenklad recipientbedömning bedöms majoriteten av utsläppen härröra från dagvatten som uppkommer på området, där framtida kompostering väntas bidra till störst del avseende fosfor och suspenderat material. För kväve bedöms hantering av bygg- och rivningsavfall stå för störst bidrag.

Ovan resultat bör utvärderas mot bakgrund av att vattnet i realiteten passerar flera reningssteg i form av både våtmarker och den konstgjorda sjön på området innan det når Haketjärn. Detta resulterar i att halter och mängder av kväve, fosfor och suspenderat material som släpps till recipient väntas vara lägre än beräknat. Den beräknade belastningen väntas således vara överskattad till följd av fördröjning av vatten inom området och i omkringliggande våtmarker och retention av fosfor samt naturligt förekommande reningsprocesser för kväve i denna miljö. Tidigare framtagna studier som har utvärderat reducerande effekt på näringsämnen i vatten i denna typ av miljöer visar på att reduktion av näringsämnen sker vid vattens genomströmning och uppehåll i dessa miljöer. I tidigare studier har våtmarkers reningseffekt på näringsämnen rapporterats kunna uppgå till i genomsnitt 51,1 % för kväve och 44,7 % för fosfor till följd av retention (SLU, 2005).

Givet motsvarande rening i de flera våtmarkerna längs vattnets rinnväg kan belastning av dessa ämnen från sökt verksamhet antas vara försumbar.

Givet rådande förutsättningar och beaktanden som redogjorts för i föreliggande studie gör COWI bedömningen att den sökta verksamheten inte medför en negativ påverkan på nedströms recipient Haketjärn med omkringliggande Natura 2000-område. Som föreslagna åtgärder rekommenderar COWI att vatten som släpps ut från området fortsatt kontrolleras med jämna mellanrum för ingående ämnen. COWI rekommenderar även att våtmarker inom verksamhetsområdet bibehålls i största möjliga mån samt att vatten på området fördröjs i befintliga lakvattendammar och konstgjord sjö för att främja ytterligare rening av vattnet genom naturliga processer. Som ytterligare försiktighetsåtgärd föreslås även att möjligheten att inkludera någon form av kompletterande reningssteg avseende fosfor, exempelvis kemisk fällning, beaktas kopplat till de dagvattenströmmar som väntas innehålla mycket av detta ämne, till exempel vatten från planerad komposteringsverksamhet.

## 2 Syfte

Föreliggande utredning syftar till att komplettera tidigare genomförd utredning avseende påverkan på vattenmiljön nedströms Renova Miljö AB:s (Renova) verksamhet i enlighet med efterfrågad komplettering från Mark- och miljödomstolen vid Vänersborgs tingsrätt. Kompletteringen avser redovisning av utsläpp av näringsämnen och suspenderat material till omkringliggande vattenmiljö samt Natura 2000-området Maderna Haketjärn (SE0520157). COWI AB har fått i uppdrag att bedöma förväntad framtida belastning av näringsämnen (fosfor, kväve) samt suspenderat material på dessa objekt från utsläpp av lakvatten och dagvatten från sökt verksamhet vid Fläskebo avfallsanläggning.

### 2.1 Förutsättningar och avgränsningar

Föreliggande utredning är en komplettering till tidigare framtaget PM Förenklad Recipientbedömning (daterad 2023-05-30). Samma förutsättningar, antaganden, och underlag har applicerats även i samband med framtagandet av denna PM. Nedan listade uppgifter har hämtats från historiskt underlag och ligger till grund för resultaten och slutsatser som presenteras i föreliggande rapport:

- > Halter av kväve, fosfor och suspenderat material i dag- och lakvatten från sökt verksamhet. Dessa uppgifter har inhämtats från tidigare provtagningar utförda av Renova inom deras befintliga verksamhet på fastigheten Håltås 1:8 samt andra verksamheter inom koncernen som väntas vara representativa för framtida verksamhetsplaner. Inhämtade data har legat till grund för beräkning av förväntad belastning från sökt verksamhet på nedströms recipient (Haketjärn) och tillhörande bedömning avseende effekter på Natura 2000-området Maderna-Haketjärn.
- > Tillrinning till recipienten Haketjärn inom avrinningsområdet (IVL, 2010). Inhämtat underlag har legat till grund för spädningfaktorer avseende halter av ingående ämnen då vattnet når recipienten Haketjärn.
- > Bakgrundshalter av ingående ämnen i Haketjärn (WSP, 2014). Data har adapterats till beräknad belastning för att skatta slutgiltiga halter i recipienten för bedömning av påverkan på vattenmiljön och omkringliggande Natura 2000-område.

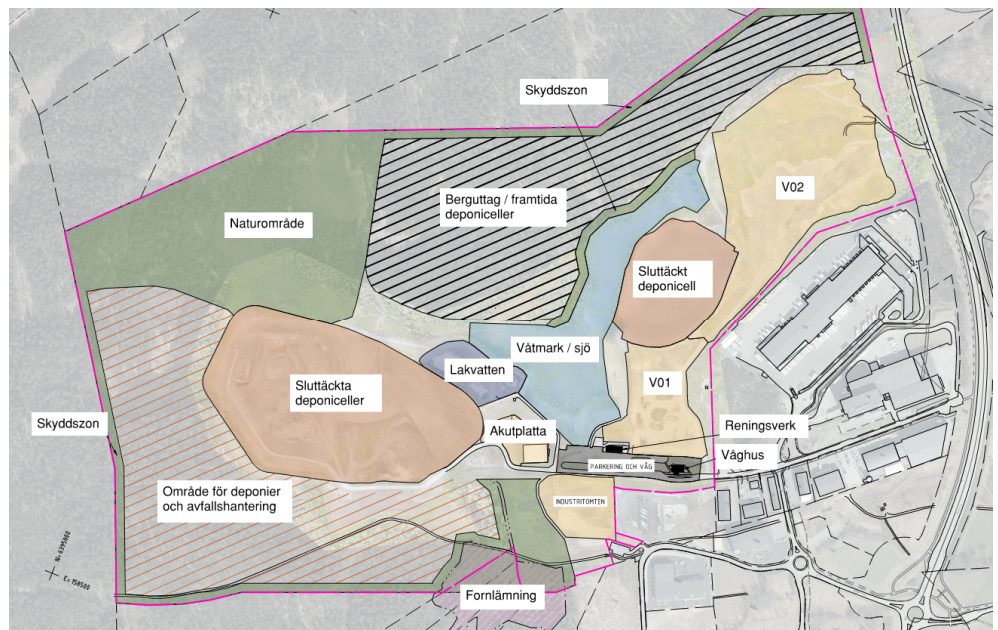
För ytterligare detaljer avseende dessa aspekter, se PM Förenklad recipientbedömning (daterad 2022-05-30).

## 3 Bakgrund

### 3.1 Beskrivning av sökt verksamhet

Renova bedriver i dagsläget avfallsverksamhet med bland annat deponi, lagring och behandling av avfall inom fastigheten Håltås 1:8 i Härryda kommun. Bolaget planerar att utöka sin befintliga verksamhet vilket kommer att medföra att markanvändningen inom fastigheten förändras. Områden som idag till exempel utgörs av blandskog på berg kommer att omvandlas till förmån för anläggning av nya deponiceller samt ytor för avfallshantering. Bolaget har ansökt om ett nytt tillstånd enligt miljöbalken för hela verksamheten.

I befintlig verksamhet på anläggningen finns såväl aktiva som sluttäckta deponiceller som ytor för övrig avfallshantering (både asfalterade och icke hårdgjorda) samt lagringsdammar och reningsverk för lakvatten, vågutrustning och vägar. En stor del av fastigheten utgörs idag av naturmark, dels skogsområden i norr och väster, dels en våtmark och en konstgjord sjö belägna centralt i området. En plan över framtida anläggning framgår av Figur 1.



Figur 1. Plan över planerad verksamhet vid Fläskebo avfallsanläggning.

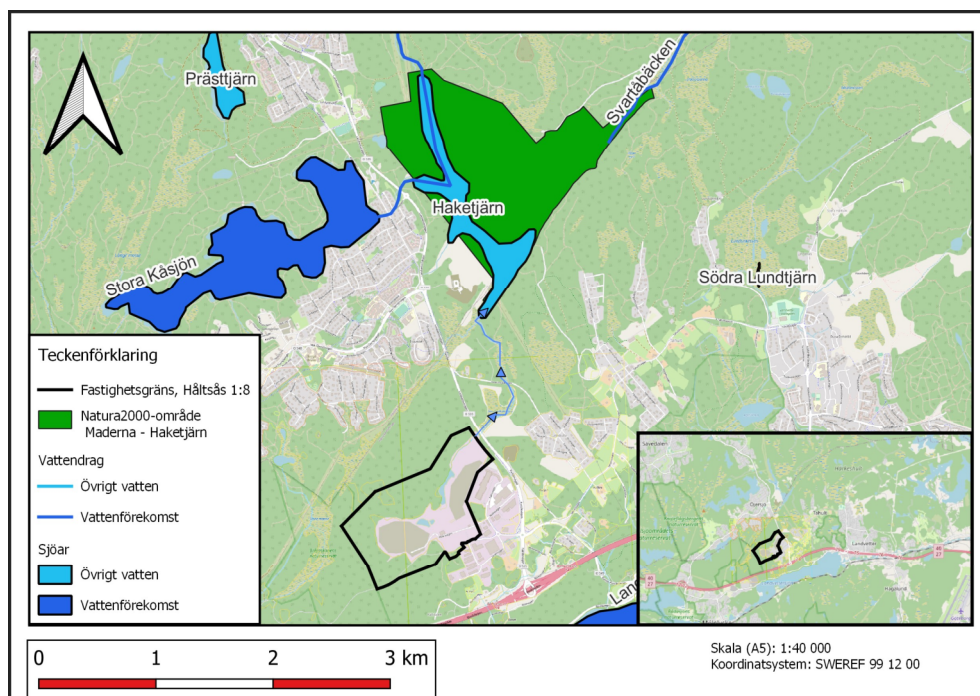
Ljusblå yta omfattar både en uppdämd sjö och en våtmark medan mörkblå yta inrymmer dammar för lakvattenhantering på området.

## 3.2 Beskrivning av relevanta beaktningsaspekter

Nedanstående avsnitt syftar till att ge en bakgrund till de aspekter som identifierats som relevanta vid bedömning av sökt verksamhets påverkan på Haketjärn och omkringliggande Natura 2000-område.

### 3.2.1 Vattnets väg inom området och nedströms skyddsvärda objekt

Vatten som uppkommer inom fastigheten letar sig ut från området via en mindre bäck som går under Partillevägen och sedan avrinner via Sandbäcksmossen till sjösystemet Haketjärn – Maderna (se Figur 2 nedan). Haketjärn utgör en mindre sjö som till större delen innefattas av Natura 2000-området Maderna-Haketjärn. Sjön är inte klassad som en vattenförekomst i VISS och omfattas därmed inte av miljö kvalitetsnormer. Omgivande naturområde innefattar flera skyddsvärda naturtyper, så som Myrsjöar (3160), Fukthedar (4010), Torra hedar (4030), Öppna mossar och kärr (7140), Taiga (9010) samt Skogbevuxen myr (91D0). Det övergripande syftet med Natura 2000-områden är att bevara eller återställa ett gynnsamt tillstånd för identifierade naturtyper eller arter som utgjort grund för utpekandet av området. De hot som har identifierats inom åtgärdsprogrammet för området är på övergripande basis en spridning av gödningsämnen och dessa ämners potential att påverka vegetationens artsammansättning. Påverkan från tillförsel av näringsämnen har även identifierats som specifika hot på naturtyperna Myrsjöar, Fukthedar, samt Öppna mossar och kärr.



Figur 2. Vattnets rinnväg (blå pilar) från fastigheten Håltås 1:8 till recipienten Haketjärn.



### 3.2.2 Näringsämnen i vatten

Med näringsämnen i vatten avses i första hand föreningar innehållande kväve och fosfor. Källor till dessa ämnen och hur de når akvatiska miljöer varierar, och inkluderar både naturliga och mänskliga utsläppskällor.

Kväve och fosfor tillförs omkringliggande vattenmiljöer från flera källor, däribland genom urlakning och tillflöde från omkringliggande markområden, utsläpp av avloppsvatten och atmosfärisk deposition av kväveföreningar som bildas vid förbränning (European Environment Agency, 1999). I sötvatten är tillgången till fosfor det som huvudsakligen begränsar tillväxten, och halter av löst, lättillgänglig fosfor är det som har störst bidragande effekt sett till övergödning i dessa ekosystem (Havs- och vattenmyndigheten, 2023). I motsats till fosfor har tillgången på kväve en mindre betydelse för tillväxt och övergödningproblematiken i sötvatten, utan är snarare en bristvara i marina ekosystem (havet.nu, 2023).

### 3.2.3 Suspenderat material

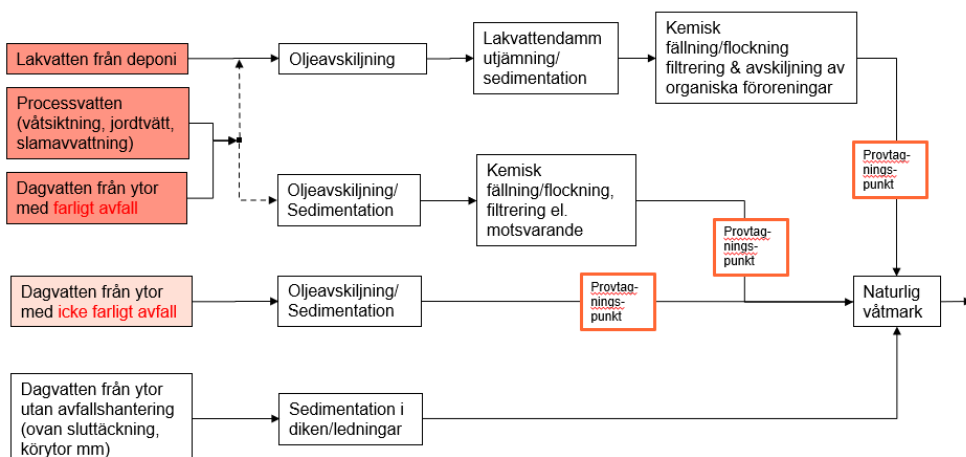
Suspenderat material i vatten omfattar lösta partiklar som mobiliseras och transporteras genom vattenmassan med strömmar (SMED, 2012). Suspenderat material kan medföra en ökad grumlighet av vattnet, såväl som transport av ämnen som är bundna till partiklarna, däribland tidigare nämnda näringsämnen som fosfor och kväve.

### 3.2.4 Transport av ämnen i vatten

Ämnestransport i vatten påverkas av flertalet faktorer, däribland flödes hastigheten på vattnet, koncentrationen av ingående ämnen samt storleken på partiklar i vattnet (Havs- och vattenmyndigheten, 2016). Framför allt flödes hastigheten påverkar spridning och tillgång till ovan nämnda ämnesgrupper på flera sätt. Vid lägre flödes hastigheter tenderar partiklar i vattnet (tillsammans med de ämnen som är bundna till dem) att sedimentera och fastläggas, vilket minskar spridningen (Åtgärdsportalen, 2023). Lägre flödes hastigheter kan även påverka ingående halter av lösta näringsämnen såsom fosfor eller kväve genom att de tas upp av växter och andra levande organismer längs vägen eller avgår till luften genom naturliga reningsprocesser såsom denitrifikation (Naturvårdsgruppen, 2015).

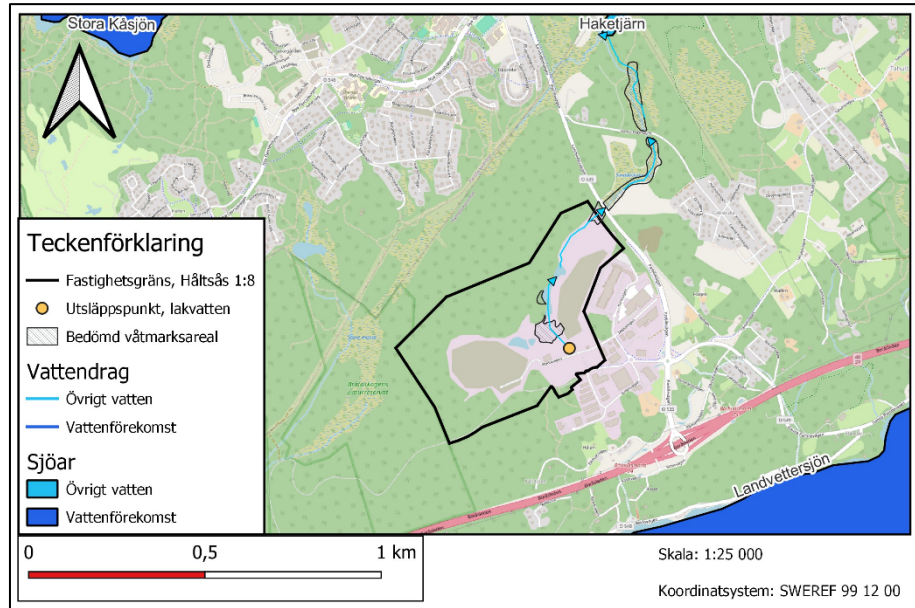
### 3.2.5 Förbehandling av lak- och dagvatten

Innan vattnet lämnar verksamhetsområdet har det genomgått ett- eller flertalet reningssteg vilka framgår av Figur 3 nedan. Vilka reningssteg som vattnet genomgår är beroende av dess härkomst och förväntade innehåll.



Figur 3. Principskiss över vattenflöden i sökt verksamhet, ursprung och reningsbehov. Streckad linje innebär att vattenflödet kan ledas antingen till rening tillsammans med lakvattnet eller renas genom en separat process.

Förutom ovan angivna reningssteg finns en del naturligt förekommande processer inom området som bidrar ytterligare till att förbättra vattnets kvalitet. Lakvatten som renats i anläggningens reningsverk passerar den konstgjorda sjön på området samt två våtmarksområden i sjöns in- och utlopp innan det rinner vidare ner i bäcken ut från området. Då topografin sluttar ner mot sjön och dess omgivande våtmarksområden bedöms även framtida dagvatten inom området i varierande utsträckning rinna genom detta system innan det lämnar området och vidare mot Haketjärn. Ytterligare naturlig rening av det vatten som släpps ut innan det når recipient kan således antas utöver de processer som illustreras i Figur 3 ovan. Näringsämnen såsom kväve och fosfor har visat sig reduceras med 20% respektive 30% per hektar och år i både naturliga- och anlagda våtmarker (Jordbruksverket, 2015). Vid kartläggning av våtmarker längs vattnets rinnväg innan det når recipient passerar vattnet genom en sammanlagd yta om ca 5 hektar våtmark innan det når Haketjärn, vilket väntas ha positiva reningseffekter på de parametrar som omnämns tidigare under avsnitt 3.2.2 - 3.2.3.



Figur 4 Arealer av våtmarker (skrafferade ytor) längs vattnets rinnväg (blå pilar) innan det når recipienten Haketjärn. Sammanlagd yta uppgår till ca 5 hektar.

## 4 Metod

### 4.1 Belastningsberäkningar

I föreliggande studie har en samlad föroreningsbelastning i förväntade utsläpp från sökt verksamhet räknats fram baserat på data som anges i avsnitt 4.1.1 och 4.1.2 nedan. Denna belastning har därefter adderats till bakgrundshalter av ingående ämnen i recipienten för att beräkna en ny förväntad koncentration i recipienten Haketjärn.

Processen för beräkningar är i sin helhet densamma som tidigare nyttjats i framtaget PM Förenklad recipientutredning. Nedan beskrivningar av metodik har uppdaterats och anpassats efter de förutsättningar som gäller avseende näringsämnen och suspenderat material. Likt föregående studie motsvarar framräknade halter ett scenario där utsläpp sker direkt i Haketjärn utan föregående passage genom våtmarker och sjö inom verksamhetsområdet och utgör ett ytterst konservativt värsta-scenario.

#### 4.1.1 Näringsämnen och suspenderat material i lakvatten

För att bedöma påverkan på nedströms recipient från lakvatten har historiska data från dagens verksamhet använts. Årsmedelvärden av totalhalter av kväve, fosfor och suspenderat material i renat lakvatten har beräknats på tillgängliga data från perioden 2014–2021. Samma sorts beräkningar har gjorts för totala mängden lakvatten som släppts ut under denna tidsperiod.

Uppmätta medelhalter har i kombination med utsläppsmängder av lakvatten under perioden 2014–2021 därefter använts för att beräkna förväntad framtida belastning på recipient från lakvattenutsläpp i sökt verksamhet.

#### 4.1.2 Näringsämnen och suspenderat material i dagvatten

Inom föreliggande studie har även en uppskattning av förväntad belastning av näringsämnen och suspenderat material från dagvatten från verksamhetens ytor vid fullt utbyggd anläggning i sökt verksamhet utförts. I detta steg har ett scenario använts där halten i dagvatten ansatts baserat på halter i vattenprover från Renovas andra anläggningar där hanteringen av olika avfallstyper samt reningsmetoder motsvarar den sökta verksamheten på Fläskebo avfallsanläggning. Denna del av belastningen på recipienten blir tillkommande i förhållande till nuläge, då påverkan på recipient idag till större delen utgörs av utsläpp av lakvatten likt beskrivet i avsnitt 4.1.1 ovan.

Den sammanlagda mängden dagvatten som väntas uppkomma årligen i form av avrinning från verksamhetens ytor har uppskattats till 60 000 m<sup>3</sup> baserat på information som tillhandahållits från Renova (se tillhörande teknisk beskrivning för sökt verksamhet).

Renovas avfallsanläggning vid Tagene tar emot inert avfall i form av schaktmassor. Lakvatten från inertdeponin, som passerat en sedimentationsdamm, bedöms ha likartad karaktär som renat dagvatten från planerade ytor med sortering och lagring av schaktmassor och inert avfall vid Fläskebo (hantering av icke-farligt avfall). Vid Högsbo sorteringsanläggning omhändertas brännbart och obrännbart verksamhetsavfall samt bygg- och rivningsavfall. Det renade dagvattnet från denna anläggning bedöms vara likvärdigt med dagvatten som förväntas uppkomma vid sökt verksamhet på Fläskebo (hantering av icke-farligt och farligt avfall). Dagvatten från kompostering av park- och trädgårdsavfall vid behandlingsanläggningen i Marieholm förväntas motsvara dagvatten från kompostering av park- och trädgårdsavfall även vid sökt verksamhet vid Fläskebo. Se Tabell 1 nedan för typ av avfallshantering, uppskattad mängd vatten från respektive process samt data från vilken anläggning som har använts för att uppskatta förväntad föroreningsgrad i vattnet efter genomgången rening.

Tabell 1. Fördelning av volym av dagvatten från olika typer av avfallshantering samt förväntat föroreningsinnehåll.

Typ av avfallshantering	Förväntad vattenvolym	Anläggning som motsvarar vattnets förväntade föroreningsgrad
Hantering av Icke-Farligt Avfall – Inert avfall och schaktmassor)	20 000 m <sup>3</sup>	Tagene inertdeponi
Hantering av Icke-Farligt Avfall – Brännbart och icke brännbart bygg- och rivningsavfall	20 000 m <sup>3</sup>	Högsbo sorteringsanläggning
Hantering av Farligt Avfall	10 000 m <sup>3</sup>	Högsbo sorteringsanläggning
Kompostering av park- och trädgårdsavfall	10 000 m <sup>3</sup>	Marieholm behandlingsanläggning

## 4.2 Bedömning av effekter av utsläpp

Med utgångspunkt i förväntade framtida utsläpp av ingående ämnen i dag- och lakvatten från sökt verksamhet har en bedömning av deras potentiella påverkan på recipienten Haketjärn och de hot som identifierats inom åtgärdsprogrammet för Natura 2000-området Maderna-Haketjärn gjorts. Bedömningen utgår från ovan angivna beaktningsaspekter som listats under avsnitt 3.2. Utvärdering av halter av ingående ämnen görs mot halter som identifierats som problematiska i miljön enligt litteraturen där sådan data funnits att tillgå.

## 5 Resultat

### 5.1 Beräknad belastning från dag- och lakvatten

Nedan presenteras förväntad belastning av näringsämnen och suspenderat material baserat på indata avseende förväntade halter och vattenflöden som redogjorts för under avsnitt 4 ovan. Störst årlig belastning på recipient för samtliga ämnen väntas komma från dagvatten, där beräknad belastning från denna källa representerar 90-99% av tillkommande mängder.

Tabell 2. Förväntad årlig belastning av fosfor, kväve samt suspenderat material från lakvatten och dagvatten på recipienten Haketjärn, innan inverkan från naturlig rening eller retention.

Ämne	Förväntad årlig belastning från lakvatten	Förväntad årlig belastning från dagvatten	Total årlig belastning
Totalfosfor	1,2 kg	33,2 kg	33,4 kg
Totalkväve	109 kg	976 kg	1084 kg
Suspenderat material	114 kg	1859 kg	1973 kg

I Tabell 3 nedan presenteras förväntad belastning från dagvatten, uppdelat för varje typ av avfallshantering som ämnas bedrivas inom sökt verksamhet. Störst bidrag av fosfor och suspenderat material väntas från framtida komposteringsverksamhet. Beräknad belastning av respektive ämne uppgår till 24 kg fosfor (72% av total beräknad belastning) och 788 kg suspenderat material (40 % av total beräknad belastning). Störst bidrag av kväve väntas från hantering av brännbart- och icke brännbart bygg och rivningsavfall, vars bidrag baseras på data från verksamheten vid Högsbo sorteringsanläggning (486 kg, 45% av den totala förväntade belastningen).

Tabell 3. Förväntad belastning av fosfor, kväve och suspenderat material från dagvatten uppdelat mellan varje avfallshanteringstyp och dess förväntade bidrag till den totala belastningen.

Ämne	Förväntad belastning från dagvatten, uppdelat per avfallshanteringstyp			
	Hantering av Icke-Farligt Avfall – Inert avfall och schakt-massor)	Hantering av Icke-Farligt Avfall – Brännbart och icke brännbart bygg- och rivningsavfall	Hantering av Farligt Avfall	Kompostering av park- och trädgårdsavfall
Totalfosfor	0,6 kg	5,8 kg	2,8 kg	24 kg
Totalkväve	125 kg	468 kg	234 kg	149 kg
Suspenderat material	357 kg	476 kg	238 kg	788 kg

## 5.2 Beräknade totalhalter av näringsämnen och suspenderat material i nedströms recipient

I Tabell 4 nedan presenteras framräknade totalhalter av näringsämnen (kväve och fosfor) samt suspenderat material i Haketjärn tillsammans med tidigare uppmätta bakgrundshalter. Angivna halter som beräknats antar att ingen fastläggning, sedimentering eller annan typ av naturlig reningsprocess sker längs vägen. Framräknade halter har tagit hänsyn till spädning baserat på tillflöde av vatten inom uppskattat avrinningsområde samt efter addition av tidigare uppmätta bakgrundshalter (IVL, 2010; WSP, 2014).

Tabell 4. Beräknade totalhalter av fosfor, kväve samt suspenderat material i nedströms recipient. Framräknade värden avser halter om direktutsläpp från verksamheten skulle ske i Haketjärn.

Ämne	Tidigare uppmätta bakgrundshalter i Haketjärn, 2014	Beräknad totalhalt i Haketjärn
Totalfosfor	0,022 mg/l	0,029 mg/l
Totalkväve	0,54 mg/l	0,75 mg/l
Suspenderat material	-*	0,38 mg/l <sup>†</sup>

\*Data saknas

†Beräknad halt förutsätter en försumbar tidigare bakgrundshalt i recipienten då data över tidigare uppmätta halter inte funnits att tillgå



## 6 Diskussion

Beräknad framtida belastning av näringsämnen och suspenderat material på nedströms liggande recipient Haketjärn och omkringliggande Natura 2000-område med tillhörande naturtyper, innebär en ökning av kväve och fosfor i förhållande till tidigare mätningars bakgrundshalter (se Tabell 4). Av de parametrar som behandlats inom föreliggande studie så utgör totalhalter av kväve det ämne med störst tillkommande belastning och procentuell förändring av halter i recipienten. För suspenderat material saknas underlag från tidigare mätningar i recipient, därmed har ingen utvärdering avseende ökning eller minskning av beräknad belastning kunnat genomföras. Störst bidrag av fosfor och suspenderat material bedöms komma från dagvatten som uppstår i samband med kompostering. Avseende kväve är bedöms de största mängderna komma ifrån planerade hantering av brännbart och icke brännbart bygg- och rivningsavfall (Icke-Farligt Avfall, IFA).

Ytterligare belastning av näringsämnen och suspenderat material kan potentiellt vara negativ för flera av de naturtyper som inbegrips inom Maderna-Haketjärn. Ovan beskrivna scenario utgår dock från att utsläpp av lak- och dagvatten från området sker direkt i sjön Haketjärn, och utgör därmed ett ytterst konservativt scenario. Halterna i utsläppt vatten som ger upphov till förväntad ökning i recipient har antagits genomgå minimal rening från det att vattnet lämnar verksamhetsområdet tills det når recipient. Som beskrivet tidigare under avsnitt 3.2 finns det ett flertal beaktningsaspekter att ta hänsyn till vilka påverkar den beräknade belastningen både direkt och indirekt. Störst inverkan på den förväntade belastningen har vattnets rinnväg, där både lak- och dagvatten rör sig genom både våtmarker och den konstgjorda sjön på området innan det når Haketjärn. Denna process kan väntas fördröja vattnet och bromsa upp dess hastighet innan det når nedströms recipient, vilket i sin tur påverkar transport av de ämnen som behandlas inom föreliggande utredning. Suspenderat material och partikelbundna näringsämnen väntas minska avsevärt till följd sedimentering och retention genom vattnets rinnsystem. Beräknade halter av suspenderat material bedöms oavsett detta som låga, och uppnår värden som långt understiger halter som bedöms skadliga för till exempel sötvattenlevande fisk (Karlsson et al., 2020).

Liknande förutsättningar avseende lösta former av kväve och fosfor kan väntas vara gällande till följd av vattnets rinnväg innan det når Haketjärn och omkringliggande Natura 2000-område. Upptag och retention av näringsämnen i våtmarksområden längs vägen antas ha en betydande effekt på belastningen nedströms verksamhetsområdet. Naturliga processer i våtmarker och andra syrefria miljöer genom vilken kväveföreningar (nitrat,  $\text{NO}_3^{2-}$ ) omvandlas till kvävgas som avgår till luften väntas reducera utsläppsmängderna av framför allt kväve från verksamhetsområdet ytterligare. Våtmarker har även visat sig kunna ha en betydande effekt på minskad transport av fosfor till omkringliggande miljöer (Jordbruksverket, 2015). Då fosfor även utgör det begränsande näringsämnet i sötvattensmiljöer är dess reduktion högt prioriterad. Eftersom data över flödes hastigheter i det system som matar vatten till Haketjärn från Renovas fastighet saknas (Figur 2) har ingen omsättningstid i de våtmarker som vattnet passerar kunnat beräknas, och därmed har ingen faktisk reningseffekt avseende näringsämnen kunnat kvantifieras i detta specifika fall. Däremot har tidigare studier som tittat på våtmarkers reningseffekt rapporterat en genomsnittlig retention om 51,1 % för kväve och

44,7 % för fosfor (SLU, 2005). Givet motsvarande rening i varje våtmark längs vattnets rinnväg innan det når nedströms recipient Haketjärn kan halter av dessa ämnen antas vara försumbara när vattnet når Haketjärn. Den sökta verksamheten bedöms därmed inte riskera att orsaka en otillåtlig påverkan på nedströms skyddsvärda objekt till följd av de många beaktningsaspekter som angivits under avsnitt 3.2 ovan.

## 7 Slutsats och rekommendationer

Givet de förutsättningar och beaktanden som har redogjorts för i föreliggande studie gör COWI bedömningen att den framtida verksamheten inte utgör en negativ påverkan på nedströms recipient Haketjärn med omkringliggande Natura 2000-område. För att säkerställa att antaganden avseende retention och rening av suspenderade ämnen, kväve och fosfor från verksamheten bör dock kvaliteten på vattnet kontrolleras med jämna mellanrum i de provtagningspunkter som planeras och som redogörs för i Figur 3. Som ytterligare försiktighetsåtgärd föreslås även att möjligheten att inkludera någon form av kompletterande reningssteg avseende fosfor, exempelvis kemisk fällning, beaktas kopplat till de dagvattenströmmar som väntas innehålla mycket av detta ämne, till exempel vatten från planerad komposteringsverksamhet (se Tabell 3 ovan).

För att ytterligare minska belastning av fosfor på nedströms recipient föreslås att arealer för våtmarker inom verksamhetsområdet i största möjliga mån lämnas orörda i syfte att bibehålla sina naturliga reningsegenskaper. Innan vatten lämnar området bör det fördröjas i största möjliga utsträckning i befintliga lakvattendammar och konstgjord sjö med omkringliggande våtmarker.

## 8 Referenser

European Environment Agency. (1999). *Nutrients in European ecosystems* (Environmental assessment report No 4).

Havet.nu. *Näringsämnet kväve*. Hämtad 2023-11-22 från [Kväve | Havet.nu](#)

Svenska MiljöEmissionsData, SMED. 2012. *Suspenderat material – transporter och betydelsen för andra vattenkvalitetsparametrar*. Rapport nr 102.

Havs- och vattenmyndigheten, 2016. *Undersökningstyp: Beräkning av ämnes-transport*. Version 1:1, 2016-12-02. [Beräkning av ämnes-transport \(havochvatten.se\)](#)

Havs- och Vattenmyndigheten. *Fosfor i sjöar och vattendrag*. Hämtad 2023-11-22 från [Fosfor i sjöar och vattendrag - Data och statistik - Statistik om miljötillstånd - Havs- och vattenmyndigheten \(havochvatten.se\)](#)

IVL, 2009. Testing the Biotic Ligand Model for Swedish surface water conditions- a pilot study to investigate the applicability of BLM in Sweden, Rapport B1858

Jordbruksverket, 2015. *Näringsavskiljning i anlagda våtmarker i jordbruket*. Rapport 2015:7.

Karlsson, M., Kraufvelin, P. & Östman, Ö. (2020). *Kunskapssammanställning om effekter på fisk och skaldjur av muddring och dumpning i akvatiska miljöer. En syntes av grumlingens dos och varaktighet*. Aqua reports 2020:1. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, Drottningholm Lysekil Öregrund. 73 s.

Länsstyrelsen, Västra Götalands län, 2016. *Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0520157 Maderna-Haketjärn*. Fastställt 2016-12-21

Naturvårdsgruppen, 2015. *Principritning för anläggande av våtmark som efterpöleringssteg efter trädgårdskompost*.

Pelagia miljökonsult AB, 2011. Recipientkontroll i området Kåbäcken – Maderna – Haketjärn.

Renova, 2022. Teknisk beskrivning, version 2022-12-09

Sveriges Lantbruks Universtitet (SLU). 2005. *Näringsretention i återskapad våtmark på betesmark – studier av en mad vid Bornsjön*. Seminarier och examensarbeten, Nr 52.

Sveriges vattenmiljö. *Näringsämnen*. Hämtad 2023-11-22 från [Näringsämnen | Sveriges vattenmiljö \(sverigesvattenmiljo.se\)](#)

WSP, 2014. Bedömning av recipients känslighet för mottagning av behandlat lakvatten från Fläskbos avfallsanläggning.

WSP, 2022. Fläskebo Dagvattenutredning.

Åtgärdsportalen. *Sedimentering*. Hämtad 2023-11-24 från [Sedimentering \(atgardsportalen.se\)](https://atgardsportalen.se)