

UNDERLAG TILL AVGRÄNSNINGSSAMRÅD ENLIGT 6 KAP 29 § MILJÖBALKEN

Samrådsunderlag inför ansökan om tillstånd till vattenverksamhet

SWECO 

September 2023

Diarie-nr: 34261-2137/2023



Omslagsbild: Bild på borrhög för hammarborrning.
Foto: Sweco

Författare: Sweco

Granskad av: Karin Eliaeson och Nina Weber, SGU

Ansvarig enhetschef: Erika Skogsjö

Sveriges geologiska undersökning

Box 670, 751 28 Uppsala

tel: 018-17 90 00

e-post: sgu@sgu.se

www.sgu.se

Icke teknisk sammanfattning

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har för avsikt att söka tillstånd till vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken för bortledning av grundvatten i samband med sanering av föroreningar inom kvarteret Obygden i Jönköpings kommun. Detta dokument är ett samrådsunderlag för avgränsningssamråd som har tagits fram av Sweco, på uppdrag av SGU.

Ett undersökningssamråd genomfördes under våren 2023. Beslut om att projektet kan antas medföra betydande miljöpåverkan fattades av Länsstyrelsen i Jönköpings län den 5 juli 2023. I och med beslutet så ställs krav på ett avgränsningssamråd vars syfte är att avgränsa miljökonsekvensbeskrivningens omfattning och detaljeringsgrad. Vidare behöver samråd ske med en utökad samrådsrets. Avgränsningssamrådet ska ske med Länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda. Avgränsningssamrådet ska även genomföras med övriga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten.

Kvarteret Obygden är ett detaljplanelagt villaområde i Mariebo i västra Jönköping. Inom kvarteret har ett tvätteri med kemtvätt, färgning, pressning och vittvätt varit verksamt mellan 1952 och 1975.

Omfattande undersökningar och utredningar har genomförts i flera steg sedan år 2015 för att kartlägga föroreningssituationen som orsakats av kemtvätten. Källan till föroreningen är hantering av kemtvättvätskan tetrakloreten (PCE, även kallad perkloretylen) och det är i huvudsak denna förorening som påträffas inom kvarteret Obygden i jordlagren, grundvatten i jord, grundvatten i berg, i porluften i marken, i inomhusluft och i dricksvatten.

En fördjupad åtgärdsutredning och riskvärdering har på uppdrag av SGU tidigare tagits fram av Sweco. Rapporten redogör bland annat för en rad övervägda åtgärdsalternativ samt val av slutligt åtgärdsalternativ. Av de åtgärdsalternativ som utvärderats är det alternativet termisk och biologisk behandling som bedömts vara rätt saneringsmetoder för området. Metoderna innebär termisk behandling av grundvatten i jord och berg inom källområden (d.v.s. där det finns mycket förorening) samt biologisk behandling av grundvatten i jord och berg i övrigt åtgärdsområde (d.v.s. där det finns mindre förorening jämfört med källområdet men fortfarande ett åtgärdsbehov).

Termisk behandling innebär att vatten och föroreningar i marken värms upp till minst 100 grader så att det bildas en ånga av vatten och föroreningar i marken. Hela saneringsytan där termisk behandling ska utföras kommer täckas med ett tätt skikt så förångad förorening inte kan avgå direkt till luften i omgivningen. Ångan samlas upp och renas från föroreningar innan den kyls av och återgår till vätskefas. Vattnet som uppkommer efter avkylning förväntas vara rent men kommer att provtas och en reningsanläggning kommer att finnas tillhands och användas vid behov för att rena vattnet innan det släpps ut. Den grundvattenmängd som kommer att ledas bort har beräknats till ca 7 100 m³ baserat på att 0,3 l/s grundvatten konstant leds bort under maximalt nio månader.

Utanför källområdet med mycket föroreningar (där termisk behandling ska ske) kommer en biologisk behandlingsmetod att användas. Biologisk behandling innebär att ett behandlingsmedel tillsätts i grundvattnet. I behandlingsmedlet förekommer naturliga ämnen som tillför näring och utgör en kolkälla för de bakterier som bryter ner föroreningen. Behandlingsmedlet tillsätts för att förhållandena i grundvattnet ska vara så gynnsamma som möjligt för att bakterierna ska "trivas",

dvs finnas i en tillräckligt stor mängd som effektivt bryter ner föroreningarna. Det förekommer inga giftiga kemikalier eller andra skadliga ämnen i behandlingsmedlet.

Det vatten som förångas vid den termiska behandlingen är grundvatten som finns i jorden och i berggrunden. När ångan samlats upp renas den från föroreningar och när den svalnar så kondenserar den och det uppstår ett vatten som återförs till jord och berg igen, eller släpps ut i ett vattensystem (t.ex. yt- eller dagvatten). Vattnet som uppstår provtas och analyseras. Om det föreligger ett behov renas det innan det släpps ut. Uppvärmningen av grundvattnet innebär att man ”flyttar” ett grundvatten från jord och berg upp till markytan för att sedan återföra vattnet till det hydrologiska kretsloppet igen. Det här medför vad som kallas ”bortledning av grundvatten i jord och berg” inom ett avgränsat område. Enligt 11 kap. 3 § miljöbalken är bortledning av grundvatten, eller utförande av en anläggning som medför detta, en vattenverksamhet. Av 11 kap. 9 § framgår att det som huvudregel krävs tillstånd för vattenverksamhet. En ansökan om tillstånd ska därför göras hos Mark- och miljödomstolen.

Särskilt berörda bedöms i detta fall i första hand vara fastighetsägare som har bergborrade brunnar för energiutvinning lokaliserade inom ett bedömt påverkansområde. Dessa brunnar bedöms teoretiskt kunna påverkas av en grundvattensänkning i samband med den termiska saneringen. De brunnar som har tagits med i påverkansområdet är brunnar som under den termiska behandlingen skulle kunna få en sänkt grundvattennivå med 1 meter eller mer. Denna avgränsning har baserats på att grundvattenytan naturligt (utan påverkan) kan variera med ca 1 meter, vilket har fastställts genom långtidsmätningar av grundvatten i jord och berg. Påverkan bedöms vara störst närmast saneringsområdet för att sedan minska med ökat avstånd från området. Det finns en negativ påverkan i form av förlorad effekt för energibrunnar på grund av sänkt grundvattennivå. Samtidigt ger det även en positiv påverkan i form av ett ökat tillflöde av grundvatten till brunnen, vilket medför att mer värme kan plockas ur berget i den del som det finns vatten i. Enligt SGU:s brunnsarkiv finns det 24 fastigheter inom det bedömda påverkansområdet som har energibrunnar på sina fastigheter.

Både den termiska och biologiska behandlingen innebär att hål behöver borrar i berget. Detta arbete kommer att upplevas som störande för boende i form av buller. Buller bedöms främst uppstå när borrhningen utförs. Under tiden som behandlingen sedan pågår uppkommer en annan typ av buller som bedöms medföra lägre bullernivåer. En bullerutredning har genomförts och en bedömning av hur stort område som kommer att påverkas av buller från verksamheten har tagits fram. Arbetsmetoder och skyddsåtgärder för att begränsa påverkan från buller har utretts för att avgöra hur man lämpligast kan minska störningarna på omgivningen.

Den grundvattensänkning som de planerade åtgärderna ger upphov till bedöms inte orsaka någon skada för de enskilda energibrunnarna i området, men energiuttaget kan minska något under en period. Gällande de konstaterade föroreningarna inom området så bedöms konsekvenserna som enbart positiva då syftet med planerade åtgärder är att sanera jord, berg och grundvatten till sådan nivå att de inte längre utgör en risk för människors hälsa och miljön.

INNEHÅLL

Innehåll	5
1 Inledning.....	7
1.1 Bakgrund.....	7
1.2 Juridiska förutsättningar.....	8
1.3 Undersökningssamråd.....	8
1.4 Syfte	9
1.5 Arbetets bedrivande	9
1.6 Höjd och koordinatsystem	9
2 Administrativa uppgifter	10
3 Planerade åtgärder.....	10
3.1 Inledning.....	10
3.2 Tidplan	12
3.3 Termisk behandling.....	13
3.4 Biologisk behandling.....	14
4 Alternativa lösningar.....	15
5 Områdesbeskrivning, värden och intressen	16
5.1 Översiktsplanen	16
5.2 Detaljplanen.....	16
5.3 Riksintressen.....	16
6 Påverkansområde för grundvattenbortledning och buller	17
6.1 Påverkansområde grundvattenbortledning.....	17
6.1.1 Enskilda energibrunnar	18
6.2 Påverkansområde buller.....	19
7 Buller	19
8 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden	20
9 Föroreningar	22
9.1 Åtgärds mål.....	22
9.2 Föroreningskällor.....	23
9.3 Jord och grundvatten	23
9.4 Föroreningar i grundvatten i berggrunden.....	24
10 Utsläpp till luft	25
11 Behandling av grundvatten från berggrunden	25
11.1 Rening av förorenat grundvatten	25
11.2 Eventuell recirkulation av renat grundvatten	25

11.3	Utsläpp av grundvatten till recipient.....	25
12	Naturmiljö	26
13	Kulturmiljö	28
14	Följdverksamheter.....	28
15	Förslag på skyddsåtgärder	28
16	Förväntade miljökonsekvenser.....	29
16.1	Påverkan på grundvattennivåer i berg och jordlager	29
16.2	Enskilda intressen.....	29
16.3	Buller.....	30
16.4	Geotekniska förhållanden.....	30
16.5	Utsläpp till luft	30
16.6	Föroreningar.....	30
16.7	Utsläpp till vatten.....	31
16.8	Naturmiljö.....	31
16.9	Kulturmiljö	32
17	De allmänna hänsynsreglerna	32
18	Miljömålen.....	32
19	Innehåll i kommande miljökonsekvensbeskrivning	32
20	Referenser.....	34

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

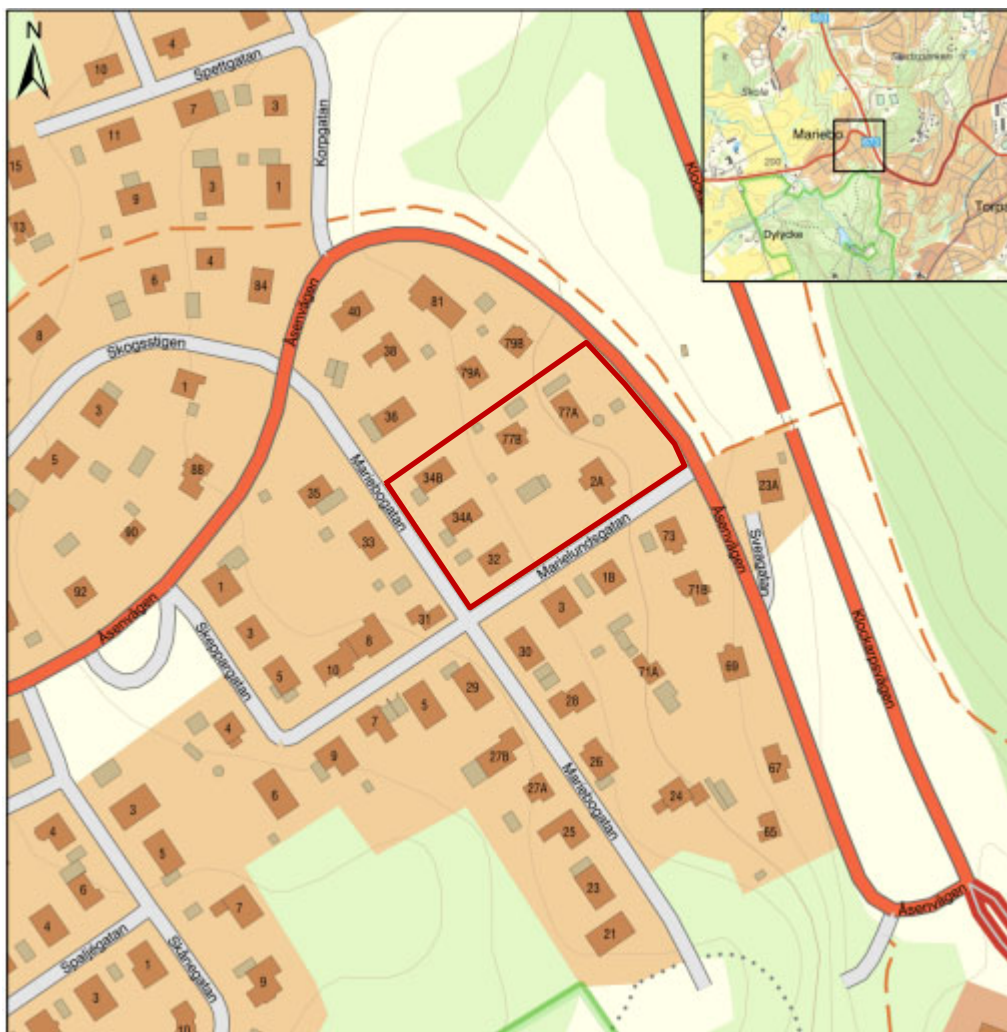
Kvarteret Obygden är ett villaområde i Mariebo i västra Jönköping, se översiktlig karta **Figur 1**. Inom kvarteret har ett tvätteri med kemtvätt, färgning, pressning och vittvätt varit verksamt mellan åren 1952 och 1975.

Omfattande undersökningar och utredningar har genomförts i flera steg sedan 2015 för att kartlägga föroreningssituationen som orsakats av kemtvätten. De föroreningar som i huvudsak påträffats är klorerade alifater, tetraklorteten (PCE) och dess nedbrytningsprodukter trikloreten (TCE), dikloreten (DCE) och i viss mån vinylklorid (VC) i jord, grundvatten i jord, grundvatten i berg, porluft, inomhusluft och dricksvatten. Källan till föroreningen är hantering av kemtvättväska tetrakloreten (PCE, även kallad perkloretylen). En riskbedömning utfördes 2017 i vilken det konstaterades att det föreligger ett åtgärdsbehov inom området.

En fördjupad åtgärdsutredning och riskvärdering har på uppdrag av SGU tagits fram av Sweco under 2022 (Sweco, 2022). Rapporten redogör bland annat för övergripande och mätbara åtgärdsområden för saneringen, geologiska förhållanden, grundvattenförhållanden, föroreningskällor och -nivåer, skyddsobjekt och exponeringsvägar, platsspecifika riktvärden och sammanfattande riskbedömning. Vidare redogör den för en rad övervägda åtgärdsalternativ samt ett slutligt val av åtgärdsalternativ.

Utifrån övergripande åtgärdsområde samt bedömda relevanta exponerings- och spridningsvägar så har platsspecifika riktvärden tagits fram för jord, porluft och grundvatten i jord och berg inför saneringen. Platsspecifika riktvärden för nämnda medier har tagits fram eftersom föroreningar i betydande omfattning har konstaterats i dessa och riktvärdena används för att bedöma vilka halter som är acceptabla i dessa medier. Framtagna riktvärden används därmed för att avgränsa åtgärdsbehovet samt som underlag för mätbara åtgärdsområden. De mätbara åtgärdsområdena kommer att nyttjas för att följa upp kommande saneringsåtgärd.

Av de åtgärdsalternativ som utvärderats är det alternativet termisk och biologisk behandling som bedömts sammanlagt vara den lämpligaste saneringsmetoden för området. Metoderna innebär termisk behandling av grundvatten i jord och berg inom källområden (d.v.s. där det finns mycket förorening) samt biologisk behandling av grundvatten i jord och berg i övrigt åtgärdsområde (d.v.s. där det finns mindre förorening jämfört med källområdet men fortfarande ett åtgärdsbehov).



Figur 1 Översiktskarta, fastigheter som är belägna inom åtgärdsområdet ligger inom rödmarkerat område. Figur: Publik webbkarta Länsstyrelsen Jönköpings län.

1.2 Juridiska förutsättningar

Det vatten som förångas vid den termiska behandlingen är grundvatten vilket medför en bortledning av grundvatten i jord och berg i ett avgränsat område. När det förångade grundvattnet leds bort avsänks grundvattennivån som en effekt av bortledningen. Enligt 11 kap. 3 § miljöbalken är bortledande av grundvatten eller utförande av en anläggning för detta en vattenverksamhet. Av samma kapitel 9 § framgår det att för att utföra en vattenverksamhet av detta slag krävs tillstånd för vattenverksamhet och en ansökan om tillstånd ska därför göras hos Mark- och miljödomstolen.

1.3 Undersökningssamråd

Innan tillstånd söks ska samråd ske med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten eller åtgärden samt med de övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda.

SGU har genomfört ett undersökningssamråd. Samrådstiden pågick mellan den 6 april och den 8 maj 2023. Efter genomförd undersökning bedömde Länsstyrelsen (2023-07-05, dnr 531-2685-2023) att den undersökta verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan men att

denna är begränsad till buller som miljöeffekt av brunnsbörningen. Med anledning av beslutet genomför nu SGU ett avgränsningssamråd.

1.4 Syfte

Syftet med detta underlag är att utgöra ett samrådsunderlag enligt 6 kap. 29 § miljöbalken, för ett avgränsningssamråd med länsstyrelsen (tillsynsmyndigheten för vattenverksamhet), Jönköpings kommun och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda. Samråd ska också ske med statliga myndigheter, kommuner och allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten eller åtgärden. Av Länsstyrelsens bedömning i ovan nämnda beslut framgår att den planerade verksamheten medför en betydande miljöpåverkan men att denna är begränsad till det buller som är en direkt miljöeffekt av brunnsbörningen.

Avgränsningssamrådet avser att mynna ut i en miljökonsekvensbeskrivning som, utöver det som tidigare redovisats i undersökningssamrådet, även ska fördjupa sig kring resultatet från bullerutredningen, val av bullerdämpningsåtgärder, specificera förslag på arbetstider för borrhningsarbetet, samt beskriva vilket buller som därigenom kan förutses. Det ska också framgå hur synpunkter som har lämnats i avgränsningssamrådet har beaktats i arbetet med att ta fram miljökonsekvensbeskrivningen.

1.5 Arbetets bedrivande

Framtagandet av samrådsunderlaget har utförts av Sweco, på uppdrag av Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Huvuddelen av underlaget till samrådet har hämtats från Länsstyrelsen och SGU samt utredningar utförda av Sweco.

Detta samrådsunderlag sänds till Länsstyrelsen i Jönköpings län, Jönköpings kommun och till de fastighetsägare som äger fastigheter inom det bedömda påverkansområdet. Det är fastigheter som ligger inom påverkansområdet som bedöms bli särskilt berörda av verksamheten eller åtgärden. De särskilt berörda och övrig allmänhet kommer där utöver få möjlighet att ställa frågor till sökanden vid ett informationsmöte (öppet hus).

Allmänheten kommer att få ta del av samrådsunderlaget och inbjudan till öppet hus via annonsering i Jönköpings-posten (lokaltidning, Jönköpings kommun).

Detta samrådsunderlag sänds även till följande relevanta myndigheter:

- Boverket
- Folkhälsomyndigheten
- Havs- och vattenmyndigheten
- Kammarkollegiet
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
- Naturvårdsverket
- Statens geotekniska institut (SGI)
- Svenska kraftnät
- Trafikverket

Efter avslutad samrådsprocess följer arbete med upprättande av en tillståndsansökan med tillhörande bilagor såsom miljökonsekvensbeskrivning (MKB) och teknisk beskrivning (TB).

1.6 Höjd och koordinatsystem

Använda referenssystem i plan och höjd är SWEREF99 13 30 och RH 2000 (meter).

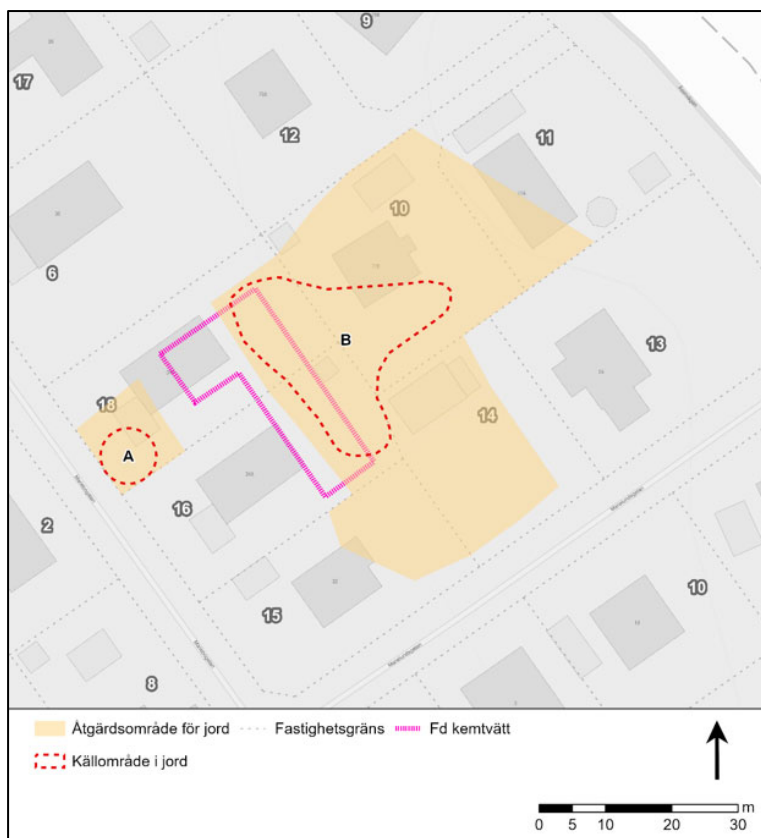
2 ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Fastigheter inom vilka vattenverksamhet kommer att bedrivas.	Obygden 10, 11, 13, 14, 15, 16 och 18
Fastighetsägare	Jönköpings kommun äger numera de fastigheter där åtgärden ska utföras, dvs. där vattenverksamheten ska bedrivas.
Ort	Mariebo
Kommun	Jönköping
Län	Jönköpings län
Sökande	Sveriges Geologiska Undersökning
Organisationsnummer	202100-2528
Kontakt	Karin Eliaeson, SGU

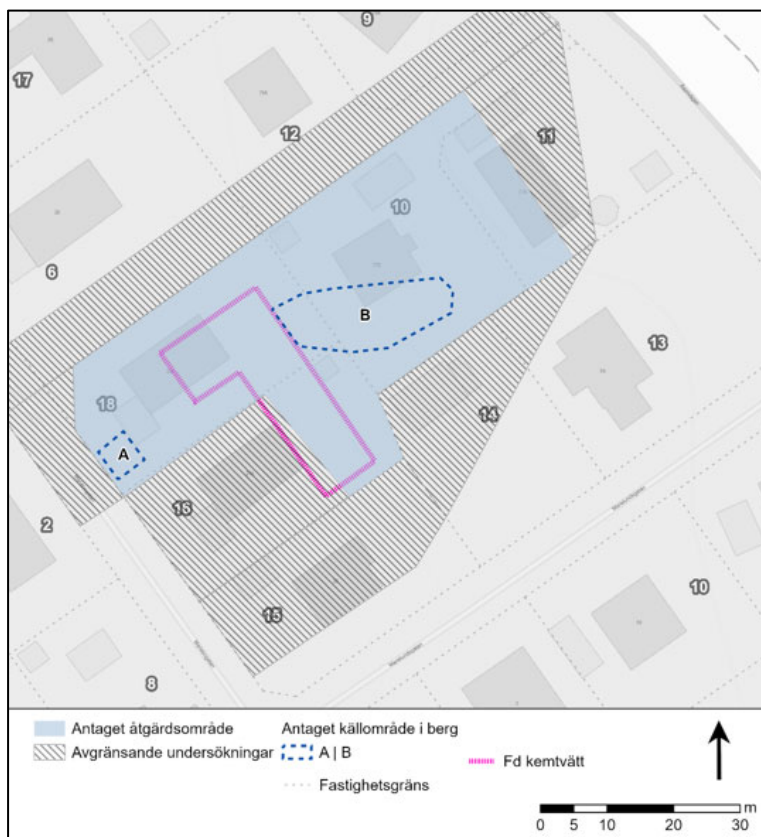
3 PLANERADE ÅTGÄRDER

3.1 Inledning

Föroreningen består av kemtvättvätskan tetrakloreten (PCE, även kallad perkloretylen) och dess nedbrytningsprodukter trikloreten (TCE), dikloreten (DCE) och i viss mån vinylklorid (VC). Föroreningarna finns i jord, i grundvatten i jord och i grundvatten i berg i så pass stor omfattning att åtgärd för att reducera föroreningarna krävs. Åtgärdsmetoden som har valts är dels termisk behandling av källområden i jord och berg (där det finns mycket förorening), dels biologisk behandling av grundvatten i jord och berg i övrigt åtgärdsområde (där det finns mindre förorening än inom källområdet men som fortfarande behöver saneras). I **Figur 2 och Figur 3** redovisas åtgärdsområdet i jord och åtgärdsområdet i berg samt var källområdena ligger. I **Tabell 1** anges den area och volym som berörs av planerade åtgärder. Den grundvattenmängd som kommer att ledas bort har beräknats till ca 7 100 m³ baserat på att 0,3 l/s grundvatten konstant leds bort under 9 månader.



Figur 2 Åtgärdsområde för jord (orangea områden på kartan) och bedömt källområde i jord (streckad orange linje). Åtgärdsområdet i jord berör fastigheterna Obygden 10, 11, 14, 15, 16 och 18. Figur: Sweco.



Figur 3 Åtgärdsområde för berg (ljusblått område) och bedömda källområden i berg (streckade blå linjer). Åtgärdsområdet motsvarar ett område som bedöms vara i behov av åtgärd såsom det kan beskrivas i nuläget och berör fastigheterna Obygden 10, 11, 16 och 18. De streckade områdena är ett område där avgränsande undersökningar behöver utföras. Figur: Sweco.

Tabell 1. Area, djup, total volym jord och volym av förorenad jord samt total volym berg inom antaget åtgärdsområde. Observera att data i tabellen bygger på nu tillgänglig information.

JORD	Måktighet (m)	Area (m ²)	Total volym (m ³)	Varav förorenad volym (m ³)
Omfattning källområde	0–5	560	2 300	1 680
Omfattning övrigt åtgärdsområde	0–5	1 720	6 000	4 580
BERG	Måktighet (m)	Area (m ²)	Medelvolym (m ³)	
Omfattning källområde*	16–20	240	4 000	
Omfattning övrigt åtgärdsområde*	12–20	1 900	33 000	

* Avgränsning är inte genomförd; area, djup och volym är antagna.

3.2 Tidplan

En översiktlig tidplan anges i **Tabell 2**.

Tabell 2. Översiktlig tidplan. Den antagna tidsåtgången är översiktligt beräknad och ger en indikation av omfattningen av respektive moment. ”*” i tabellen avser de moment som innebär arbeten som kan uppfattas störande.

Aktivitet	Delmoment	Antagen tidsåtgång
Förberedelser (omfattas ej av sökt verksamhet)	Tillstånd för vattenverksamhet	1 -1,5 år
	Rivning av hus* inkl upphandling av entreprenör och rivningslov	1 år (3 månader för rivning)
	Avgränsande undersökningar* och eventuellt pilottest	0,5 år (bullrande arbete på plats ca 4 veckor)
	Upphandling av entreprenör	0,5 år
Projektering av vald entreprenör	Egna undersökningar och eventuellt ytterligare pilottest (biologisk behandling)	< 1 år
Etablering	Avgränsning av arbetsområde och anläggande av olika arbetsytor för verksamheten*	4 veckor
	Borrningsarbeten i berg*	6 veckor
	Installationer av utrustning*	6 veckor
Genomförande	Termisk behandling	6-9 månader
	Biologisk behandling i jord	1-2 månader (arbete på plats)
	Biologisk behandling i berg	1-2 år
Återställning och effektoppföljning	Avetablering av installationer och utrustning*	6 veckor
	Återställning av ytor*	4 veckor
	Effektoppföljning (kontroll av halter i grundvattnet)	2 - 3 år
Total tidsåtgång 6 - 10 år		

Åtgärderna som planeras kommer delas in i olika steg. De första stegen utgör ingen vattenverksamhet och beskrivs därför inte närmare inom ramen för detta samråd gällande ansökt tillstånd till vattenverksamhet. Dessa första steg omfattar rivning av byggnader och avgränsande undersökningar i berg (**Figur 3**). Samtliga byggnader inom fastigheterna Obygden 10, 11, 13, 14, 15, 16 och 18 planeras att rivas.

Därefter kommer en eller flera entreprenörer att handlas upp för genomförandet av åtgärderna. Genomförandet av åtgärderna omfattar en etablering där arbetsområdet stängslas in och ytorna förbereds för verksamheten, t.ex. genom anläggande av väg för arbetsfordon inom åtgärdsområdet. I detta steg ingår även borrhälsarbeten i berg och installationer av den utrustning som behövs för åtgärden. Därefter påbörjas åtgärden med att ta bort föroreningarna i jord och berg.

När åtgärden har nått de uppsatta målen påbörjas det sista steget där all utrustning avlägsnas och marken återställs. Efter det pågår en effektuppföljning för att kontrollera föroreningshalter i grundvattnet.

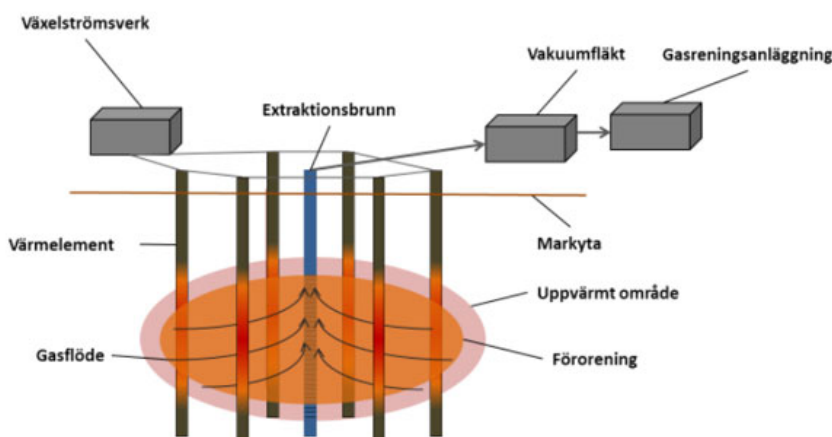
Etableringen och avetableringen är de steg som innebär mest störande verksamhet i form av transporter och arbetsmaskiner.

Det är i dagsläget inte färdigutrett om den termiska behandlingen bör föregå den biologiska eller tvärtom. Sannolikt bör inte de två olika behandlingarna äga rum samtidigt vilket innebär att etablering och avetablering kan behöva ske vid två olika tillfällen samt att åtgärdsfasen totalt sett kommer pågå en längre tid jämfört med om de två behandlingsmetoderna skulle utföras parallellt.

3.3 Termisk behandling

Termisk behandling innebär att föroreningar tvingas övergå från vätskeform till gasfas genom kraftig uppvärmning. Vid termisk behandling installeras värmelement i jorden och berget som värmer upp marken. Värmeelementen står tätt, med ca 4-5 m mellanrum. Temperaturer upp mot vattnets kokpunkt behövs vilket medför att vatten och föroreningen förångas. Hela ytan som värms upp kommer täckas med ett tätt skikt så att förångad förorening inte avgår direkt till luften i omgivningen. Ångan samlas upp i ett system av brunnar och rör, som leder ångan till en anläggning där den kyls av och föroreningarna avskiljs genom rening i t.ex. ett aktiv-kolfilter, se principskiss i **Figur 4**.

Vatten som kondenserar efter att ångan kylts av renas vid behov på plats i en reningsanläggning innan det släpps ut till recipient, se kapitel 11. Om tekniska förutsättningar finns kan det renade grundvattnet från den termiska behandlingen återinfiltreras i berget via den biologiska behandlingen istället för att släppas ut till recipient.



Figur 4 Bilden visar en principskiss för termisk behandling. Marken värms med hjälp av värmelement kopplade till växelströmsverk, varvid föroreningar som härstammar från den f d kemtvätten avgår i gasfas. Avdrivna gaser omhändertas i extraktionsbrunnar. Metoden måste således alltid kombineras med konventionell porgasextraktion där gaserna även renas

innan de släpps ut till atmosfären. Illustration av Peter Harms-Ringdahl Källa: Åtgärdsportalen (<https://www.atgardsportalen.se/>).

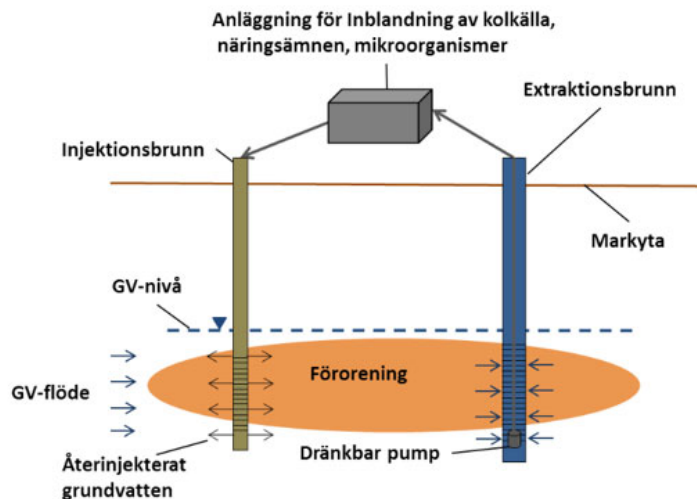
Termisk behandling är främst tillämpbar på källområdet. Metodens effektivitet och kostnadsnivå gör att den passar på områden med höga föroreningsnivåer och stort åtgärdsbehov. Ett källområde definieras som ett område där fri fas av föroreningen bedöms kunna förekomma och där mycket höga halter har påvisats, halter som enligt ”tumregeln” indikerar fri fas. ”Tumregeln” säger att en halt av PCE på $>1\,500\,\mu\text{g/l}$ i grundvatten och en halt $\text{PCE} > 50\,\text{mg/kg TS}$ i jord indikerar förekomst av fri fas, vilket bedöms förekomma inom källområdet vid fd Färgaren.

3.4 Biologisk behandling

Föroreningarna i grundvattnet i jord och berg inom övrigt åtgärdsområde (dvs. det område som omger källområdet) bryts ner genom biologisk behandling. För tillsats av biologiska behandlingsmedel behöver borrhål i berg installeras inom åtgärdsområdet. Dessa borrhål bedöms preliminärt behöva placeras med ca 10 m inbördes mellanrum. Behandlingen av grundvatten i berg kan utföras med två alternativa metoder. En metod är att ett biologiskt behandlingsmedel tillförs berget genom injektering i borrhålen. Den andra metoden innebär momenten att pumpa upp grundvatten, tillsätta behandlingsmedlet ovan mark och sedan infiltrera det tillbaka ner i berget, se principskiss **Figur 5**. Denna metod utförs som ett recirkulationssystem vilket ger god kontroll på det grundvatten som behandlas. Ingen av de två metoderna bedöms utgöra en tillståndspliktig vattenverksamhet. Vilken typ av metod och vilket behandlingsmedel som bör användas i aktuellt område överlämnas till anlitad entreprenör att avgöra.

Den biologiska behandlingen i jord utförs enligt en annan metod än de två alternativ som beskrivits ovan och kommer att utföras före, i samband med eller efter saneringen av grundvattnet i berggrunden. Denna del av saneringen utgör heller ingen vattenverksamhet och beskrivs därför inte närmare inom ramen för detta avgränsningssamråd gällande ansökan om tillstånd till vattenverksamhet. Miljö- och omgivningspåverkan som kan uppstå vid behandlingen i jord är begränsad och består främst av arbete med en mindre borrhandsvagn som arbetar dagtid under ett par veckors tid.

Biologiska behandlingsmedel som används är väl beprövade och är beskrivna avseende ingående beståndsdelar. I behandlingsmedlen ingår naturliga ämnen som tillför näring och kolkälla till de bakterier som bryter ner föroreningen. Behandlingsmedlet tillsätts för att förhållandena i grundvattnet ska vara så gynnsamma som möjligt för att bakterierna ska ”trivas”, dvs finnas i en stor mängd som effektivt bryter ner föroreningarna. Det förekommer inga giftiga kemikalier i behandlingsmedlet.



Figur 5 Bilden visar en principskiss för ett system för aktiv stimulerad biologisk nedbrytning in-situ med hjälp av grundvattenpumpning och återinjektering. Illustration av Peter Harms-Ringdahl Källa: Åtgärdsportalen (<https://www.atgardsportalen.se/>).

4 ALTERNATIVA LÖSNINGAR

Flera olika åtgärdestekniker har beaktats och kombinerats för att skapa åtgärdsalternativ som uppnår åtgärds målen. Totalt har fem olika åtgärdsalternativ tagits fram i den åtgärdsförberedande fasen. För att identifiera de eller det åtgärdsalternativ där totalnyttan av åtgärden bedöms som störst i förhållande till negativa konsekvenser har åtgärdsalternativen utvärderats i en riskvärdering.

De åtgärdsalternativ som undersökts är följande:

- Termisk behandling i källområde och övrigt åtgärdsområde.
- Termisk behandling i jord omättad och mättad zon och berg inom källområdet. Biologisk behandling av jord i mättad zon och berg i övrigt åtgärdsområde.
- Schakt av jord omättad och mättad zon ner till berg i källområde och övrigt åtgärdsområde. Kemisk/biologisk behandling av berg i källområde samt övrigt åtgärdsområde.
- Schakt av omättad och mättad jord ner till berg i källområde. Kemisk/ biologisk behandling av jord mättad zon och berg i inom källområde och övrigt åtgärdsområde.
- SVE (porgasextraktion) inom källområdet jord omättad zon. Kemisk behandling av jord mättad zon i källområde. Kemisk behandling av jord mättad zon och berg i övrigt åtgärdsområde.

Av de undersökta åtgärdsalternativen valdes utifrån genomförd riskvärdering termisk behandling i jord omättad och mättad zon och berg inom källområdet och biologisk behandling av jord i mättad zon och berg i övrigt åtgärdsområde som beskrivs ovan.

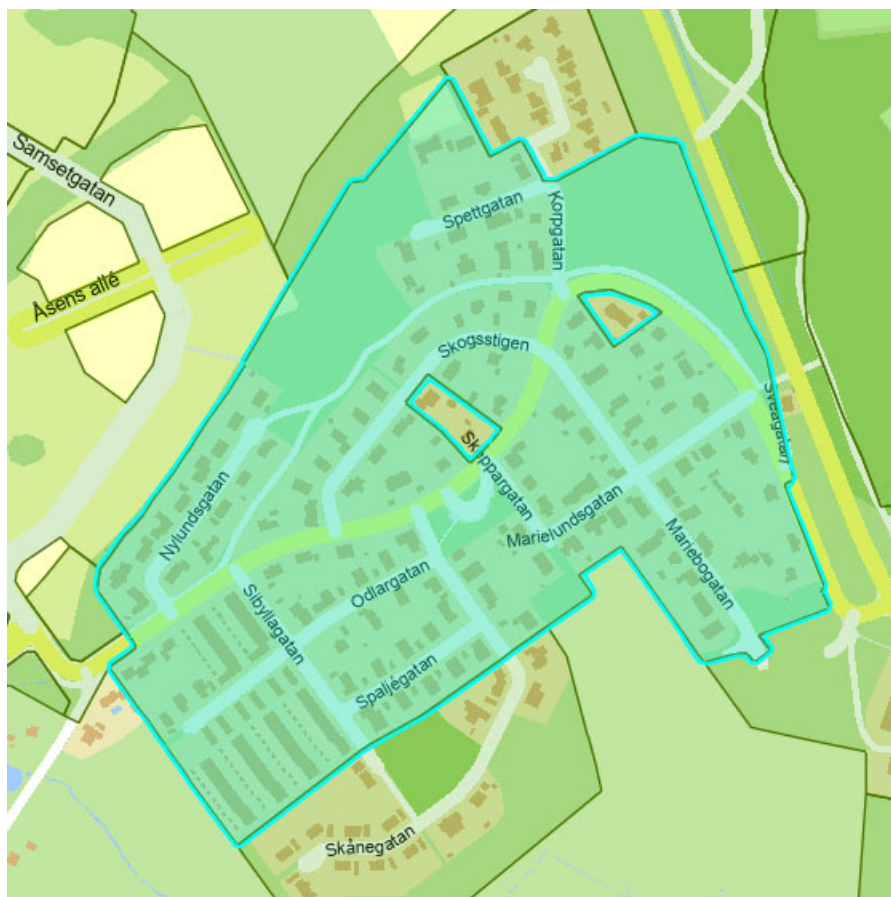
5 OMRÅDESBESKRIVNING, VÄRDEN OCH INTRESSEN

5.1 Översiktsplanen

Översiktsplan för Jönköping, antagen 2016, ger riktlinjer för hur kommunens mark- och vattenområden ska användas och är vägledande för efterföljande beslut. Berört planområde anges som tätort vilket innebär att staden ska eftersträva varierad bebyggelse och balans mellan bostäder, arbetsplatser och service. Grönområden är viktiga komponenter i tätorten och värdefulla grönområden ska inte exploateras. För att uppnå god tillgänglighet och minska bilbehovet i tätorterna ska en hög exploateringsgrad eftersträvas inom områden som ligger upp till 400 meter från kollektivtrafikstråk. (Jönköpings kommun, 2016).

5.2 Detaljplanen

Området berörs av stadsplan för Mariebo-området övre delen, se avgränsning **Figur 6**. Stadsplanen fastställdes 1978 och reviderades 1982. Efter att plan- och bygglagen infördes 1987 gäller stadsplaner som detaljplaner. Planområdets huvudsakliga användning är avsett för bostadsändamål. (Jönköpings kommun, 1982).



Figur 6 Stadsplan för Mariebo-området övre delen. Figur: Jönköpings kommun.

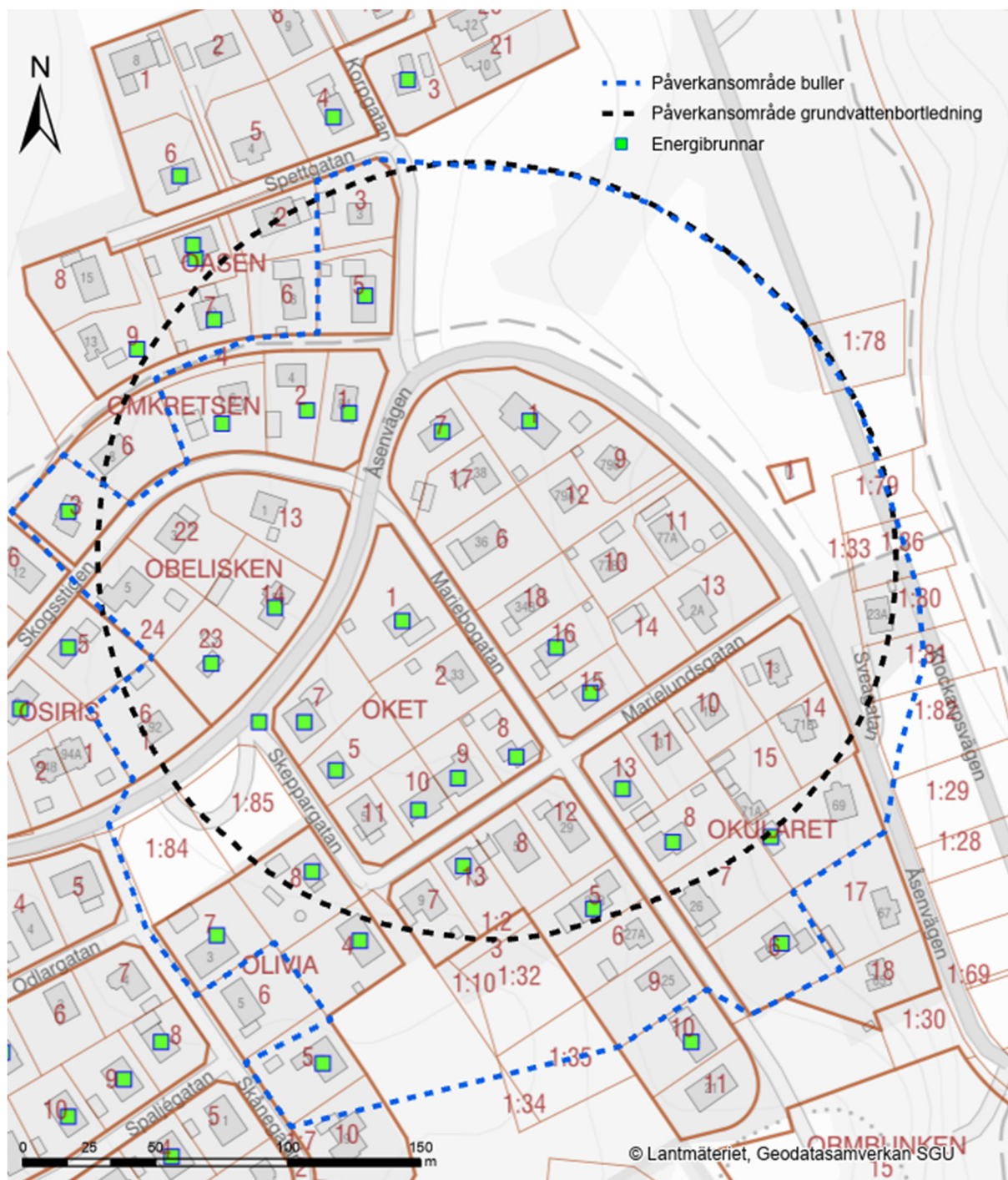
5.3 Riksintressen

Planerad vattenverksamhet ligger inom område utpekad som riksintresse för kommunikation med avseende på järnväg. I översiktsplanen redogör kommunen för målsättning och riktlinjer för hur riksintresset beaktas i kommunens planering. Riksintresset bedöms inte påverkas av planerade åtgärder.

6 PÅVERKANSOMRÅDE FÖR GRUNDVATTENBORTLEDNING OCH BULLER

6.1 Påverkansområde grundvattenbortledning

Den planerade termiska saneringsmetoden kommer leda till att berget värms upp och att grundvattnet i anslutning till detta förångas, samlas upp, kyls av och vid behov renas. Detta likställs med en grundvattenbortledning till följd av en grundvattensänkning och det ger ett område inom vilket det beräknas bli en påverkan på grundvattennivån i form av sänkta nivåer. Påverkansområdet har avgränsats genom modellberäkningar med programmet Modflow baserade på information och antaganden från genomförda undersökningar. Bedömt påverkansområde (streckad svart linje) presenteras i **Figur 7**.



Figur 7 Beräknat område inom vilket det finns en teoretisk påverkan på grundvattennivån (streckad svart linje) och påverkansområde för buller (streckad blå linje). Läget för enskilda energibrunnar i närområdet redovisas med gröna fyrkanter. Figur: Lantmäteriet, Geodatasamverkan SGU.

6.1.1 Enskilda energibrunnar

Särskilt berörda med avseende på grundvattenbortledning bedöms i första hand vara de fastighetsägare som har bergborrade brunnar för energiutvinning som är lokaliserade inom det bedömda påverkansområdet.

En översikt över de energibrunnar som enligt SGU:s brunnarsarkiv ligger inom det bedömda påverkansområdet (innanför streckad svart linje) framgår av **Figur 7**. Dessa brunnar bedöms teoretiskt kunna påverkas av grundvattensänkningen i samband med den termiska saneringen. De brunnar som har tagits med i påverkansområdet är brunnar som under den termiska

behandlingen skulle kunna få en sänkt grundvattennivå med 1 meter eller mer. Denna avgränsning har baserats på att grundvattenytan naturligt (utan påverkan) kan variera med ca 1 meter, vilket har fastställts genom långtidsmätningar av grundvattennivåer i jord och berg. Påverkan bedöms vara störst närmast saneringsområdet för att sedan minska med ökat avstånd från området.

Det finns en negativ påverkan i form av förlorad effekt för energibrunnar på grund av sänkt grundvattennivå. Samtidigt ger det även en positiv påverkan i form av ett ökat tillflöde av grundvatten till brunnen, vilket medför att jämförelsevis mer värme kan utvinnas ur berget i den del som är under grundvattennivån.

Enligt SGU:s brunnarsarkiv finns det 24 fastigheter inom det bedömda påverkansområdet som har energibrunnar på sina fastigheter. Energibrunnarna är, enligt samma källa, borrade till mellan 60 och 200 meters djup.

6.2 Påverkansområde buller

Buller från bullrande arbeten och arbetsmaskiner i och vid arbetsområdet ska beaktas i ansökan om tillstånd enligt miljöbalken. Exempel på bullrande arbetsmoment är schaktning av ytlig ej förorenad jord, terrassering av marknivå, borrning av hål i berget inför den termiska och biologiska behandlingen och uppställning av arbetsmaskiner och transporter till och från området. En bullerutredning har genomförts av Sweco under juni 2023. Inför upprättande av samrådsunderlaget har ett avgränsat påverkansområde avseende buller beräknats, se **Figur 7** (blå streckad linje). Påverkan från bullrande arbeten är inte permanent utan upphör när åtgärderna har utförts. De fastigheter som är lokaliserade inom påverkansområdet för buller bedöms vara särskilt berörda och ska ingå i samrådskretsen.

7 BULLER

En bullerutredning har tagits fram av Sweco under juni 2023 som beskriver konsekvenserna av buller under etableringsfas, sanering och avetablering. Bullerutredningen visar att buller från schaktning och borrning i berg kommer att orsaka ljudnivåer som överskrider Naturvårdsverkets riktvärden (Naturvårdsverket NFS, 2004:15) för ekvivalenta ljudnivåer vid fasad och inomhus, för flera bostäder i närområdet om inte bullerskyddsåtgärder vidtas. För att beräkna ljudnivå inomhus har en fasaddämpning på 30 dB antagits. Schablonvärdet har hämtats från "Bullerskydd – en handbok i anslutning till Boverkets byggregler" (Leif Åkerlöf, 2015).

Bullerutredningen har utrett effekten av bullerskyddsskärmar för att åtgärda bullret från de mest bullrande arbetena. Inledningsvis utreddes en tre meter hög bullerskyddsskärm längs hela arbetsområdets gräns. Bullerskyddsskärmen reducerade antalet bostäder som fick överskridanden av riktvärden utomhus och inomhus, men den bedömdes inte vara tillräcklig eftersom ett 30-tal bostäder fortfarande fick ljudnivåer utomhus vilka överskred riktvärdet. Därför utreddes en två meter hög lokal skärm, monterad nära bullerkällan, eftersom källnära bullerskyddsåtgärder är mer effektiva i att dämpa buller. Med den lokala bullerskyddsskärmen beräknades inga bostäder få ljudnivåer som överskrider riktvärdet inomhus och ett fåtal bostäder (6-11 bostäder jämfört med 30-tal bostäder) beräknas få ljudnivåer som överskrider riktvärdet utomhus.

Bullerutredningen konstaterade också att den utrustning som ska användas för termisk sanering lämpligen ska byggas in i ljuddämpande containrar eller dylikt. Fläktar som inte kan byggas in ska istället skärmas av med lokala bullerskyddsskärmar.

Ytterligare bullerskyddsåtgärder som har valts är att inte utföra schaktning eller borrning under mer bullerkänsliga perioder under dygnet, utan endast utföra dessa arbeten under dagtid. Valet av

arbetsmaskiner som utför schaktning eller borrar i berg ska också grunda sig i ett bullerperspektiv, där företrädesvis tystare eller ljuddämpade maskiner ska väljas.

Byggarbetsplatser ger upphov till höga ljudnivåer vilka är svåra att hantera, i synnerhet när bostäder ligger i nära anslutning till byggarbetsplatsen, vilket är fallet i detta projekt. I Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (Naturvårdsverket NFS 2004:15) rekommenderas ett 5 dBA tillägg på riktvärdena för begränsade verksamheter (högst två månader) vilket är aktuellt i fallen med schaktning och borrar i berg. Baserat på den kortvariga störning som beräknas uppkomma vid dessa arbeten anser SGU det vara skäligt att tillämpa ett tillägg på riktvärdena med 5 dBA.

De allmänna råden NFS 2004:15 anger även att *"Om riktvärdena för buller utomhus inte kan innehållas med tekniskt möjliga och/eller ekonomiskt rimliga åtgärder bör målsättningen vara att åtminstone riktvärdena för buller inomhus kan innehållas."* Bullerutredningen visar att riktvärdena för inomhusmiljö innehålls om lokala bullerskyddskärmar används.

Om ljudnivåer ändå, trots nämnda bullerskyddsåtgärder, skulle överskrida riktvärdet inomhus för någon fastighet, bör en möjlighet att kunna erbjuda tillfälligt boende finnas. Erbjudandet om tillfälligt boende kommer att vara tidsbegränsat till högst några dagar och endast om påtagligt bullrande bergbörning förekommer i direkt anslutning till denna fastighet. Vilka som har rätt till tillfälligt boende kommer att utredas från fall till fall.

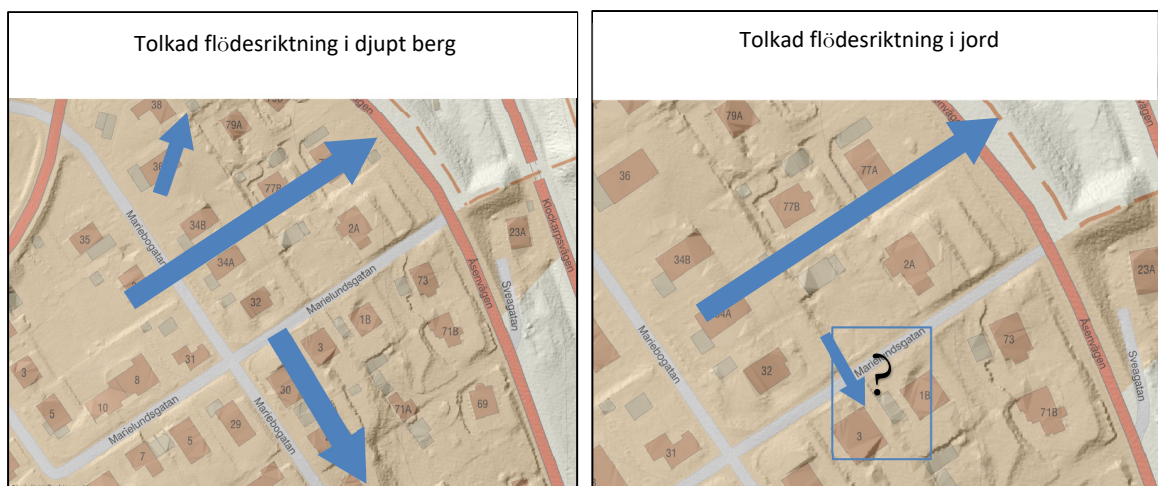
8 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Berggrunden i området utgörs huvudsakligen av gnejsig granit med inslag av diabas och amfibolit. Den övre delen av berggrunden är i olika omfattning uppsprucken. Bergöverytan förväntas generellt följa topografin ner i dalen i nordöst och ner i söder. Genom filmning av borrhål i berg inom ramen för de åtgärdsförberedande undersökningarna har förekomsten av sprickor noterats och karterats, vilket indikerar att majoriteten av sprickorna har en strykning N-S eller NV-SO. I de flesta fall uppvisar dessa en mer horisontell stupning (lutning) även om mer vertikala sprickor även påträffats.

Jordlagren inom området utgörs huvudsakligen av morän, med vissa områden med mer sandigt material. Ställvis förekommer berg i dagen, dvs där ett täckande jordlager saknas. Jordlagren följer generellt bergöverytans topografi, men med hjälp av finkornigare fyllnadsmassor eller omarbetat naturligt material så har terrassnivåer lokalt byggts upp inom fastigheterna i området.

Grundvattennivån inom och i närheten av den fd kemtvätten har sedan 2019 mätts både manuellt och med automatiskt loggande tryckmätare i berg och jord, med vissa äldre manuella mätningar i grundvattenrör i jord sedan 2017.

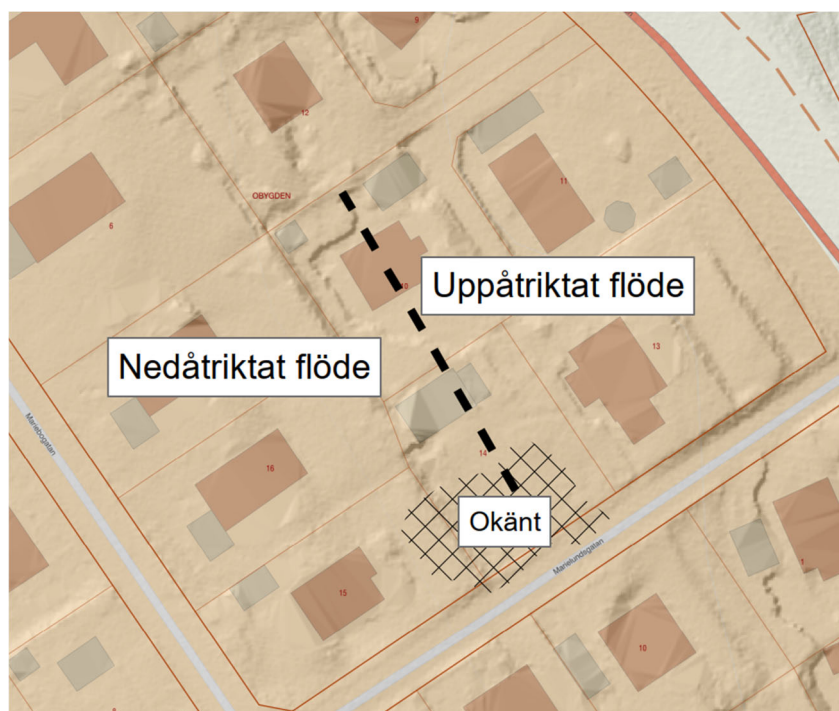
Det horisontella grundvattenflödet i djupare berglager är sannolikt riktat dels åt nordost, men det finns även ett flöde åt sydost, se **Figur 8**. Flödesriktningen åt sydost är troligen ett resultat av den grundvattenavsänkning som det länshållna bergrummet orsakar. Bergrummet är beläget ca 200 m sydost om den fd kemtvätten.



Figur 8 Till vänster: Tolkad flödesriktning i djupt berg. Till höger: Tolkad flödesriktning i jord.

Den horisontella flödesriktningen för grundvatten i jord inom åtgärdsområdet bedöms generellt följa topografin ner mot dalen mot Klockarpsvägen i nordost, men det finns även indikation på ett delflöde från ett område strax norr om Marielundsgatan och i riktning söderut, se **Figur 8**. Bergöverytan lutar åt nordost och åt sydost och det går inte att utesluta att även grundvattennivåerna i jord påverkas av länshållningen av befintligt bergrum i sydost, vilket även kan sänka grundvattennivån i jordlagren.

Det vertikala grundvattenflödet i området har bedömts baserat på uppmätta grundvattennivåer, vilka indikerar ett möjligt uppåtriktat flöde från berggrunden till jordlagren i åtgärdsområdets östra delar och ett möjligt nedåtriktat flöde från jord till berg i områdets västra delar, se **Figur 9**. Det vertikala flödet varierar över området beroende på de geologiska förhållandena.



Figur 9 Tolkade områden för nedåtriktat och uppåtriktat flöde mellan berg och jord.

9 FÖRORENINGAR

9.1 Åtgärds mål

I arbetet med att välja en åtgärd är det nödvändigt att ta fram mål för vad som ska uppnås med saneringsåtgärden. Representanter från SGU, Länsstyrelsen, Jönköpings kommun, tillsynsmyndigheten i Jönköpings kommun samt Sweco, har tillsammans arbetat med att formulera fem övergripande åtgärds mål. För att tydliggöra arbetet med att formulera de övergripande åtgärds målen formulerades en gemensam vision. Visionen lyder:

Vision

Området som idag är påverkat av den f.d. kemtvättens föroreningar ska efter genomförd åtgärd inte medföra några risker för människors hälsa eller miljön. Området ska återfå dagens karaktär och den ekologiska markfunktionens kvalitet ska vara i nivå med ett bostadsområde.

Från området ska det inte spridas några oacceptabla halter av den f.d. kemtvättens föroreningar och kvarlämnade föroreningar ska vara på en så pass låg nivå att de omhändertas av naturliga processer.

Genomförandet av åtgärden ska inte medföra oacceptabel omgivningspåverkan för omkringliggande kvarter. Efter genomförd åtgärd ska området ha återfått sin status som ett attraktivt bostadsområde i centrala Jönköping och områdets nuvarande rykte ska framöver kunna vändas till något positivt eftersom den genomförda åtgärden ska genomsyras av ett starkt hållbarhetsperspektiv i alla dimensioner.

Saneringen ska vara av engångskaraktär och utföras med ett fokus på hållbarhet. Hållbarhet innebär en utveckling som tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov och inkluderar ett ekonomiskt, socialt och miljömässigt perspektiv. "Hållbar efterbehandling handlar om hur vi kan åtgärda samhällets miljöskuld, genom väl avvägda åtgärder som återställer ekosystemens funktioner och skapar en hälsosam och god livsmiljö för människor, allt utan orimliga kostnader eller skadliga effekter på miljö och samhälle."

De fem övergripande åtgärds målen redovisas nedan:

1. Området ska kunna användas för bostadsändamål i enlighet med nuvarande markanvändning utan att risker för människors hälsa uppkommer på grund av förorening.
2. Förekomst av föroreningar ska inte inverka på de ekologiska funktioner som markanvändningen kräver.
3. Föroreningsmängden ska minskas så att eventuell spridning av föroreningar i grundvatten kan omhändertas genom naturliga processer.
4. Föroreningsmängden ska minskas så att markarbeten i jord inom området kan utföras fritt utan restriktioner.
5. Föroreningsmängden ska minskas så att uttag av energi i berg och andra arbeten i berg (t.ex., borrning och sprängning) ska vara möjliga att genomföra.

Platsspecifika riktvärden för jord, porluft och grundvatten i jord och berg har tagits fram eftersom föroreningar i betydande omfattning har konstaterats i dessa. De platsspecifika riktvärdena används för att bedöma vilka halter som är acceptabla i de olika medierna.

Inom kvarteret Obygden är inandning av ångor från jord, grundvatten och berg den enskilt mest avgörande exponeringsvägen för människor, varpå ett hälsoriskbaserat riktvärde som beaktar inandning av ångor beräknats. Utöver det har även platsspecifika riktvärden för jord beräknats i syfte att skydda marklevande organismer på plats samt skydda grundvattenförekomsten och ytvatten (förklaras i kapitel 11.3) nedströms kvarteret Obygden från föroreningar från den f.d. kemtvätten. Framtagna platsspecifika riktvärden används därmed för att avgränsa åtgärdsbehovet

samt som underlag för mätbara åtgärds mål. De mätbara åtgärds målen kommer att nyttjas för att följa upp saneringsåtgärder i syfte att dokumentera att de övergripande åtgärds målen uppnås.

9.2 Föroreningskällor

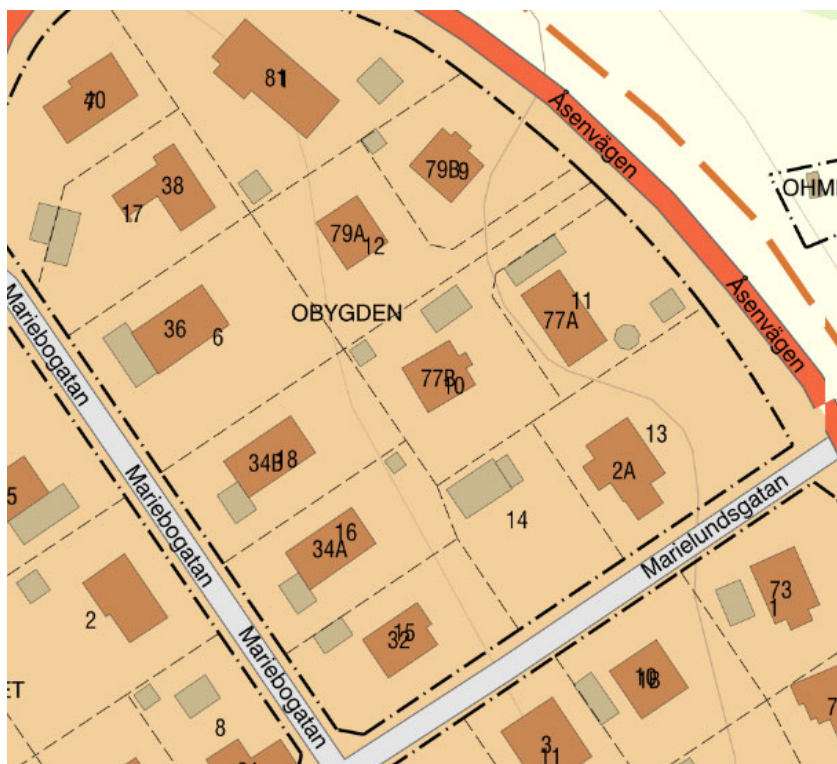
Föroreningskällor och nivåer har undersökts genom provtagning i berg, jord och grundvatten inom området. De föroreningar som finns i höga halter och som avses åtgärdas är klorerade alifater. De klorerade alifater som finns inom åtgärdsområdet är tetrakloreten (PCE) och dess nedbrytningsprodukter trikloreten (TCE), dikloreten (DCE) samt i viss mån vinylklorid (VC). Dessa ämnen finns i jord, grundvatten i jord, grundvatten i berg, porluft, inomhusluft och dricksvatten. I texten nedan används även begreppet CAH som betyder summan av klorerade alifater (PCE+TCE+DCE+VC).

Undersökningarna har även omfattat analyser av andra föroreningar. Analyserna har bestått av metaller, PAH:er, alifater, aromater, bensen, toluen, etylbensen och xylener. PAH:er har påträffats i några jordprov över generella riktvärdet i jord för känslig markanvändning (KM). För övriga nämnda ämnen är halterna under KM. I grundvattnet påträffas i några enstaka provpunkter och tillfällen förhöjda halter (över laboratoriets rapporteringsgräns) av alifater, PAH:er, bensen och toluen. Även i porluften finns det spår av toluen i enstaka prov.

9.3 Jord och grundvatten

Föroreningssituationen i jord är väl undersökt. Undersökningar har utförts i jord, grundvatten och porluft (dvs. den del av jorden som ligger ovanför grundvattenytan, även kallad omättad zon). Både grundvatten och porluft har undersökts vid flera olika tillfällen för att studera om halterna varierar mellan provtagningstillfällena. Undersökningarna i jord har utförts inom fastigheterna Obygden 10, 11, 13, 14, 15, 16 och 18, för fastighetskarta se **Figur 10**.

Grundvatten- och porluftsundersökningen har även omfattat vissa angränsande fastigheter i syfte att kontrollera avgränsningen av föroreningspåverkat område. Högst föroreningshalter i jord, grundvatten och porluft har uppmätts inom fastigheterna Obygden 10, 16 och 18. Höga porluftshalter har även uppmätts på Obygden 11, 14 och 15. På Obygden 11 och 13 har markant förhöjda halter i grundvattnet dokumenterats.



Figur 10 Fastighetskarta med fastighetsbeteckningar. Figur: Lantmäteriet Geodatasamverkan.

9.4 Föroreningar i grundvatten i berggrunden

Undersökningar i berg har omfattat hammarborrning, kärnborrning med analys av bergkärnor, filmning av bergets struktur i bergborrhål, föroreningshalter har kartlagts med s.k. FLUTE teknik samt att analyser har utförts på grundvatten från energibrunnar, hammarborrhål och installerade grundvattenrör.

Högsta halterna av föroreningar påträffas i borrhålen på fastigheterna Obygden 10 och 18. I ett borrhål på Obygden 18 gav den visuella kontrollen av en FLUTE-liner information om förekomst av fri fas av föroreningar på ca 21 meter och 30 meters djup under markytan (ca 17 och 26 meter under bergövertytan).

Inom fastigheterna Obygden 10, 11, 16 och 18 har det installerats grundvattenrör i den översta delen av berget (ca 1-2 meter ner i berg). Prov från dessa grundvattenrör innehåller halter av CAH (summan av klorerade etener) på mellan 1 000 – 10 000 µg/l. Prov på grundvatten från fyra hammarborrade hål har också tagits ut. Hålen som valdes ut var de som uppvisat högst halter i analysen av förorening i berg. Proven är tagna ca ett halvår efter att hålen borrades och representerar vatten som tryckts in hålet från omgivande berg. Halterna av CAH i hammarborrhålen var mellan 4 000–10 000 µg/l.

Föroreningen sprids i flera olika riktningar i sprickor i berget. Energibrunnen på Obygden 1 norr om den f.d. kemtvätten har halter av CAH runt 200 µg/l och i motsatt riktning från kemtvätten finns ett bergrum som har CAH-halter på ca 100 µg/l. För borrhål inom det undersökta området finns stora variationer beroende på om borrhålet har träffat en spricka i vilken förorening transporteras. Den stora variationen syns tydligt på Obygden 18 och 15. På Obygden 15 har ett hammarborrhål borrats nära en befintlig energibrunn i vilken halter av CAH på mer än 1 000 µg/l har uppmätts. Detta nya borrhål visade på mycket låga halter förorening och så även i installerade grundvattenrör precis intill. Porluftsprovtagning på fastigheten Obygden 15 indikerar dock att det finns en förorening i berg.

10 UTSLÄPP TILL LUFT

I kapitel 3.3 Termisk behandling beskrivs hur föroreningar i vatten och jord övergår till gasfas genom kraftig uppvärmning och att gasfasen därefter samlas upp, kyls av och att de klorerade föroreningarna avskiljs från luften genom till exempel kolfilter. Något utsläpp av föroreningar till omgivande luft bedöms därför inte uppkomma.

Utsläpp av avgaser kommer att ske från arbetsfordon och transporter som rör sig inom och till/från arbetsområdet.

11 BEHANDLING AV GRUNDVATTEN FRÅN BERGGRUNDEN

11.1 Rening av förorenat grundvatten

Den termiska behandlingen ska separera föroreningarna från grundvattnet när det förekommer i gasform och det vatten som uppstår efter avkylning förväntas vara rent. Vattnet kommer att ledas till en uppsamlingscontainer där det tas ut vattenprover som skickas på snabbanalys för att undersöka föroreningshalterna. En reningsanläggning för vatten kommer att ställas upp i anslutning till uppsamlingscontainern och användas i det fall som analysresultaten visar att det finns ytterligare behov av rening innan det släpps ut till dagvattennätet. Vilken typ av reningsanläggning som kommer att användas är i dagsläget inte fastställt.

11.2 Eventuell recirkulation av renat grundvatten

Om tekniska förutsättningar finns kan det renade grundvattnet från den termiska behandlingen återinfiltreras till berggrunden via den biologiska behandlingen istället för att släppas ut till recipient. Möjligheten till återinfiltration och recirkulation av det renade grundvattnet i samband med den biologiska behandlingen kommer att närmare utredas i det kommande projekteringsstadiet.

11.3 Utsläpp av grundvatten till recipient

Den planerade vattenverksamheten ligger inte inom ett område klassat som grundvattenförekomst. Den närmast belägna grundvattenförekomsten, benämnd Sandseryd-Risbodammen, är belägen på ett avstånd av cirka 670 m mätt från mitten av arbetsområdet. Det renade grundvattnet från den termiska behandlingen planeras att ledas till kommunens befintliga dagvattennät. Dagvattenledningen från området mynnar nedströms ut i Junebäcken.

Junebäcken har sin upprinnelse i området runt Åsens gård utanför Jönköping. Bäckens runda vattenledningsparken och rinner därefter åt nordöst mot Vättern. Avrinningsområdet är 4 km² stort och ligger mellan Tabergsåns och Dunkehallaåns avrinningsområde. Junebäcken är 5 km lång och mynnar i Vättern. Junebäcken är inte klassad som en vattenförekomst och omfattas därmed inte av miljö kvalitetsnormer för ytvatten.

Junebäckens sträckning är huvudvattenstråk för avledning av dagvatten och det finns ett flertal anslutande dagvattenledningar (Jönköpings kommun, 2013). Sedan 1930-talet är stora delar av bäcken kulverterad nedströms bostadsområdet Mariebo och vidare genom Jönköpings centrala delar. Bäckens rinner slutligen in i en ledning som mynnar ut i Vättern. Vättern är en vattenförekomst, Vättern – Storvättern, som omfattas av miljö kvalitetsnormer för ytvatten. Den ekologiska statusen är god och den kemiska statusen uppnår ej god status. Kvalitetskravet är god ekologisk status till 2027 med undantaget ett senare målår för god kemisk ytvattenstatus till år 2027 för dioxiner och dioxinlika föreningar samt PFOS – Perfluoroktansulfonsyra och dess

derivater. Undantag, som innebär mindre stänga krav, gäller för ämnena bromerad difenyleter och kvicksilver respektive kvicksilverföreningar som klassas som diffusa källor från atmosfärisk deposition.

Det finns inga undersökningar utförda i Junebäcken med avseende på dess limnologiska värden. Värdet kan dock antas vara lågt då stora delar av bäcken är kulverterad. Enligt uppgifter från Jönköpings kommun förekommer ingen fiskvandring upp i bäcken.

12 NATURMILJÖ

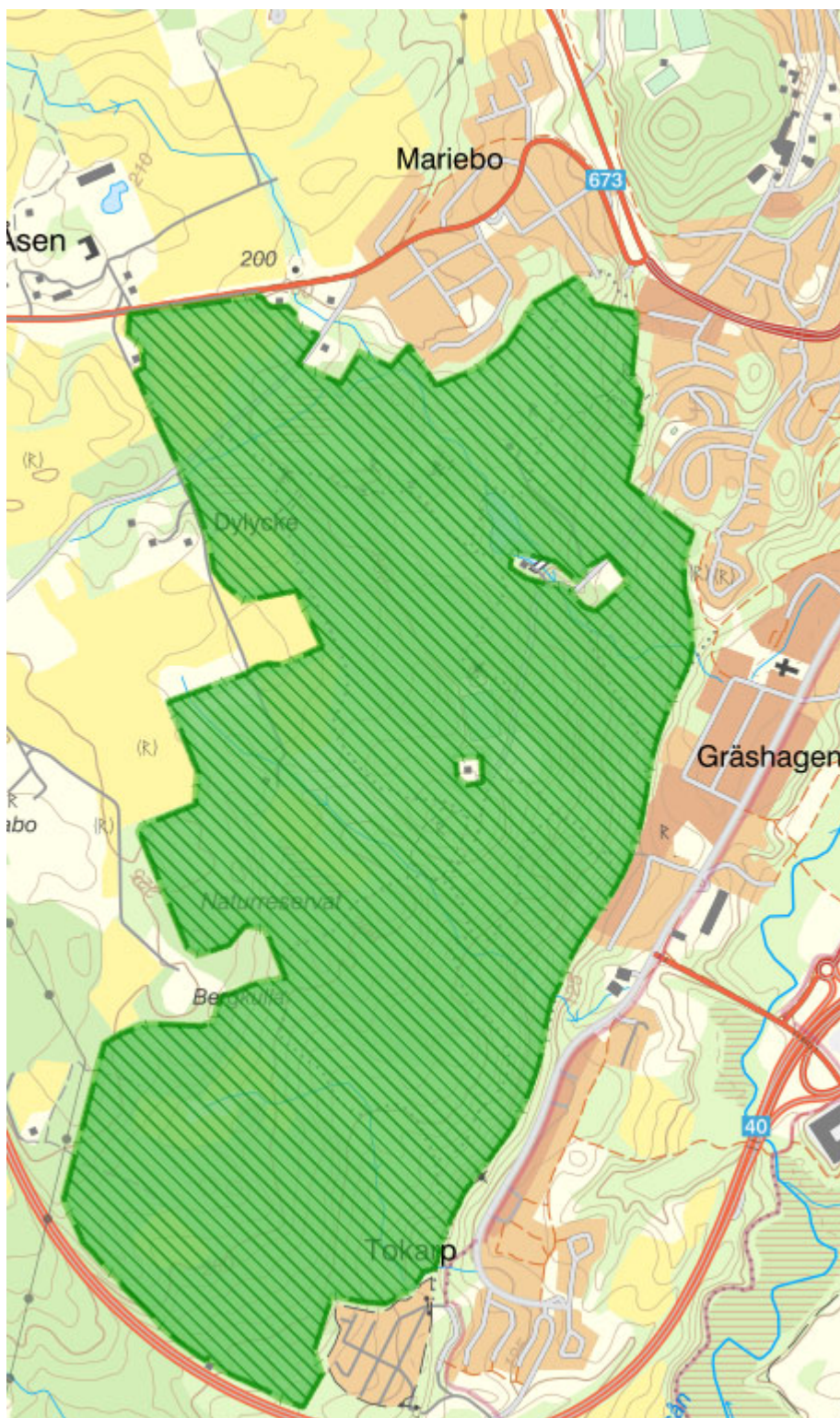
I berört område finns inga särskilt värdefulla naturmiljöer då fastigheterna utgörs av anlagda villatomter som tidigare utgjorde ett industriområde med kemptvätt. Genom tidigare undersökningar har den invasiva arten parkslide konstaterats förekomma inom en fastighet. En inventering av invasiva arter inom arbetsområdet har därför genomförts i syfte att minimera riskerna med att arten sprids under entreprenadarbetena.

En sökning i artportalen (Sveriges lantbruksuniversitet) för åren 2000-2023 resulterade i observationer av fåglar i östra kanten av aktuellt område. De registrerade arterna var spel/sång för mindre hackspett (nära hotad), flodsångare (nära hotad), ärtsångare (nära hotad), svartvit flugsnappare och grönfink (starkt hotad). En observation gällande svartvit flugsnappare avsåg besök i bo.

Differentieringsgraden på sökningen var +/- 267 m vilket med största sannolikhet innebär att observationerna är gjorda i skogsområdet öster om Klockarpsvägen, se **Figur 11**, eller inom naturreservatet Junebäckens källor som ligger söder om arbetsområdet, se **Figur 12**.



Figur 11 Den orangea markören visar artportalens registrering av fåglar. Den gula rektangeln åskådliggör aktuellt arbetsområde och den gula pilen visar Klockarpsvägen. Figur: Lantmäteriet.



Figur 12 Naturreservatet Junebäckens källor, området inom grön markering. Figur: Länsstyrelsen i Jönköpings publika Webbkarta.

Cirka 150 meter från arbetsområdets södra gräns ligger naturreservatet Junebäckens källor, beslutat 2022. Reservatets syfte är att:

- bevara områdets källkärr och naturskogsartade miljöer i bergsbranter med tillhörande hög biologisk mångfald

- bevara och återskapa biologisk mångfald i odlingslandskap och kulturpräglade skogar samt stärka grön infrastruktur i kulturlandskapet
- tillgodose allmänhetens behov av friluftsliv, rekreation och motion samt utveckla möjligheterna att uppleva områdets natur- och kulturvärden inom ramen för bevarande av naturvärdena.

Inom reservatet växer sällsynta svampar och lavar, i källkärren växer lövskog vars fuktiga miljö gynnar vissa arter så som skärmstarr, källpraktmossa och gul hårgräsmossa. En fågelinventering utfördes inom reservatet under år 2020 som visade att 54 fågelarter håller till i området. Exempel på fåglar som noterades vid inventeringstillfället är grönsångare, rödvingetrast och mindre hackspett. Även en fladdermusinventering har utförts som visade att åtta av Sveriges 19 arter, bland annat större musöra, brunlångöra och nordfladdermus finns inom naturreservatet (Länsstyrelsen Jönköping, 2022).

13 KULTURMILJÖ

Enligt Riksantikvarieämbetets Fornsök (Riksantikvarieämbetet) har en träff registrerats på en av de aktuella tofverna, Mariebogatan 34 B. Fyndet klassas som övrig kulturhistorisk lämning i form av tjockknackig yxa av flinta som noterades 1985. Enligt de uppgifter som finns på Fornsök är exakt fyndplats inte känd med kommentar att fyndet hittades på Skogsstigen 13.

14 FÖLJDVERKSAMHETER

Transporter som uppkommer till och från byggplatsen som en följd av arbetet är en följdverksamhet vars miljöeffekter ska beaktas. Buller och utsläpp till luft kan förväntas från transporterna. Planerad transportväg är väg 683 Klockarpvägen, med in- och utfart från fastigheten Obygden 13. Med denna in- och utfart kommer inga tunga transporter eller annan logistik behöver köra genom själva bostadsområdet Mariebo, varpå störningar för kringboende kan minimeras.

15 FÖRSLAG PÅ SKYDDSÅTGÄRDER

- Buller från verksamheten vid bostäder ska i möjligaste mån begränsas i enlighet med riktvärdena i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (Naturvårdsverket, 2004:15).
- En två meter hög lokal bullerskyddsskärm installeras runt bullerkällan för att reducera bullerpåverkan för omgivande fastigheter.
- Utrustning som ska användas för termisk sanering och som alstrar buller ska byggas in i ljuddämpande containrar eller dylikt.
- Bullrande arbeten så som borrar och schaktning utförs endast under dagtid (07-19) i enlighet med Naturvårdsverkets allmänna råd NFS 2004:15.
- Val av arbetsmaskiner som utför schaktning eller borrar i berg ska grunda sig i ett bullerperspektiv, där tystare eller ljuddämpade maskiner ska väljas.
- Där parkslide förekommer inom åtgärdsområdet kommer beståndet att täckas över för att minimera risken för spridning från området.
- Vid behov ska rening av förorenat grundvatten utföras innan det släpps ut till dagvattenanläggning/recipient.
- Arbetsmaskiner och tankar ska vara uppställda på hårdgjord yta.

- Beredskap för kemikalieolycka ska finnas inom arbetsområdet i form av saneringsutrustning och absorbent som ska finnas tillgängligt och användas vid behov.
- SGU:s krav på miljöprestanda vid upphandling ska tillämpas. I det specifika fallet styrs kraven bland annat av Naturvårdsverkets krav på hållbarhet och miljöprestanda i bidragsfinansierade projekt. Det innebär bland annat att entreprenören ska arbeta för att minska klimatavtrycket i samtliga arbeten och att transportarbete och tomgångskörning ska minimeras.

16 FÖRVÄNTADE MILJÖKONSEKVENSER

16.1 Påverkan på grundvattennivåer i berg och jordlager

Den planerade termiska saneringsmetoden kommer leda till att berget värms upp och att grundvattnet i anslutning till detta förångas, samlas upp, kyls av och renas. Detta likställs med bortledning av grundvatten som kommer ske från berggrunden. Ett uttag av grundvatten från jordlager kan även bli aktuellt genom förångningen men bedöms jämförelsevis i så fall bli mer begränsat. Grundvattensänkningen är störst inom området för den termiska saneringen där avsänkningen motsvarar saneringsdjupet. Avsänkningen avtar sedan utåt med avståndet från området. Att bestämma det område som kommer påverkas av en grundvattensänkning vid uttag i berg är i praktiken mycket svårt. Detta beror på att grundvattenmagasinet i berg inte är helt homogent eftersom grundvattnet förekommer i sprickor i berget. Det påverkade områdets form blir därför sällan helt cirkulärt i berg, vilket framför allt beror på de aktuella sprickförekomsterna men också på grundvattenytans lutning inom området och på om andra grundvattenuttag förekommer i närheten.

Baserat på tidigare undersökningar och ovanstående resonemang har ett påverkansområde tagits fram, se **Figur 7**. Beräkningarna är inte baserade på den detaljerade information som har tagits fram för förståelsen av föroreningsspridningen i spricksystem i berggrunden och hur de står i kontakt med varandra inom själva åtgärdsområdet, utan utgår från att berggrunden i området är homogen med hydrauliska förutsättningar likvärdiga resultaten från genomförda undersökningar i området. Det bedömda påverkansområdet motsvarar det område inom vilket en meter avsänkning, eller mer, kan komma att ske. Utanför påverkansområdet kan en avsänkning på upp till en meter förväntas, vilket utgör samma storleksordning som den naturliga grundvattennivåvariationen.

Påverkan på grundvattennivåer i berggrunden utanför det bedömda påverkansområdet bedöms därför vara så liten att den saknar praktisk betydelse. Påverkansområde på grundvattennivåer i jordlager bedöms inte bli lika utbrett som det i berg, utan det förväntas uppstå mer lokalt kring saneringsområdet.

16.2 Enskilda intressen

Den grundvattensänkning som beräknas uppstå inom bedömt påverkansområde innebär teoretiskt att den uttagbara effekten från energibrunnarna sjunker med ca 10 - 30 Watt per meter avsänkning i brunnarna (SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, 2012). Avsänkningens storlek uppskattas uppgå till ca 5 m i de energibrunnar som ligger närmast saneringsområdet. Grundvattensänkningen inom saneringsområdet medför dock även att flödet i grundvattenmagasinet ökar vilket kommer stärka den naturliga återladdningen av energibrunnarna och motverka en sänkt effekt. Denna rörelse (flödesökning) är större närmare saneringsområdet och är positivt för energibrunnarnas effektuttag. Den grundvattensänkning som de planerade åtgärderna ger upphov till bedöms sammanfattningsvis inte skadligt påverka

möjligheten till energiuttag ur de enskilda energibrunnarna i området varpå konsekvenserna med avseende på negativ effekt på enskilda energibrunnar bedöms som små.

16.3 Buller

Buller från byggarbetsplatsen beräknas ge betydande negativa miljökonsekvenser för boenden i närområdet utan bullerskyddsåtgärder. Eftersom bullrande arbeten som borrhning i berg och schaktning ska utföras i nära anslutning till de boende, överskrids riktvärden både utomhus och inomhus för ett antal boenden i närområdet om inga åtgärder vidtas.

Med planerad lokal bullerskyddsskärm beräknas inga boenden få överskridanden av riktvärden för ljudnivå inomhus. Vid tillämpande av tillägget på 5 dB på riktvärdet beräknas ett fåtal bostäder (3–6) få överskridanden av riktvärden utomhus, jämfört med ett större antal (6–11) bostäder som beräknas få överskridanden av riktvärdet utan tillägget. De utgörs av de bostäder som ligger närmast byggplatsen och den negativa miljöpåverkan som uppstår bedöms som måttlig med de planerade bullerskyddsskärmarna installerade. För övriga bostäder inom påverkansområde för buller bedöms dock den negativa miljöpåverkan som liten med planerade bullerskyddsskärmar.

Med nyttjande av lokal bullerskyddsskärm, begränsade arbetstider för de mest bullrande arbetena, krav på tystare maskiner samt möjlighet att kortvarigt erbjuda tillfälligt boende om påtagligt bullrande bergborrning förekommer i direkt anslutning till en fastighet, bedöms den negativa miljöpåverkan med avseende på buller sammanfattningsvis bli liten.

16.4 Geotekniska förhållanden

Då jorden är fast lagrad anses risken för sättningar under arbetet som liten. Stabiliteten anses tillfredsställande förutsatt att det används lättare maskiner vid grävning och att de geotekniska rekommendationerna som tagits fram i den geotekniska utredningen följs under arbetet. Allmänt kan det handla om att schakt och fyllningsarbeten ska undvikas vid nederbörd, i tjälad jord och tjällossningsperioder och att schaktning ska ske i etapper samt att skyddsavstånd upprättas.

Det kan finnas risk för mindre marksättningar lokalt vid själva saneringsentreprenaden. I övrigt gäller att sättningens storlek beror på den påförda lastens storlek och materialets egenskaper.

Under förutsättning att de geotekniska rekommendationerna som tagits fram följs bedöms påverkan från planerade åtgärder som liten och konsekvenserna avseende geotekniska förhållanden som små.

16.5 Utsläpp till luft

De föroreningar som vid den termiska behandlingen övergår i gasfas kommer att renas varpå påverkan med avseende på utsläpp till luft bedöms som obetydlig. Avseende utsläpp av avgaser från arbetsfordon och transporter ställs miljökrav vid upphandling av entreprenör. De sammantagna konsekvenserna av de planerade åtgärderna med avseende på utsläpp till luft bedöms därmed som små.

16.6 Föroreningar

I nuläget består åtgärdsområdet av ett bostadsområde med friliggande enbostadshus och enligt framtaget övergripande åtgärdsområde ska detta också vara en möjlig markanvändning framöver. I den fördjupade åtgärdsutredningen förklaras att det finns ett stort åtgärdsbehov och att saneringsåtgärder bör göras så att förorening i jord, berg, grundvatten och porluft inte utgör en

risk för människors hälsa och miljön. Konsekvenserna av de planerade åtgärder som bland annat framgår av nu tänkt ansökan om tillstånd till vattenverksamhet bedöms därmed som positiva.

16.7 Utsläpp till vatten

Den mängd utgående vatten från den termiska behandlingen som avleds till dagvattennätet utgör cirka 1/20 av Junebäckens lågvattenflöde. De ämnen som kan återfinnas i mätbara halter i vattnet kommer sannolikt från den nu föreslagna saneringen och består av trikloretylen och tetrakloretylen. För dessa parametrar finns det gränsvärden i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (Havs- och vattenmyndigheten, 2019). Gränsvärdet för ämnena är 10 µg/l beräknat som årsmedelvärde för inlandsytvatten. Genom att tillämpa halva gränsvärdet, 5 µg/l och multiplicera det med 20 (1/20 Junebäckens lågvattenflöde) erhålls ett beräknat riktvärde på 100 µg/l, vilket bedöms rimligt för totalt innehåll av klorerade kolväten i utgående vatten.

Av erfarenhet från andra liknande projekt är det sannolikt att det grundvatten som kommer att släppas ut underskrider halten i det föreslagna riktvärdet. Kontroll av vattnet kommer ändå att utföras och installation av reningsanläggning kommer att göras som en extra skyddsåtgärd som används vid behov.

Planerade saneringsåtgärder kommer i förlängningen leda till positiva effekter sett ur både ett miljö- och hälsoperspektiv. Det beräknade flödet för utgående vatten från den termiska behandlingen utgör 1/20 av Junebäckens vattenflöde, vilket får anses vara ett litet tillskott. Då föroreningshalten bedöms som låg och då utsläppet förekommer under en begränsad period bedöms påverkan på Junebäcken som mycket liten och konsekvenserna av planerade åtgärder med avseende på utsläpp till vatten som små.

Då riktvärdet beräknats utifrån halva gränsvärdet i bedömningsgrunderna (Havs- och vattenmyndigheten, 2019) bedöms inte heller utsläppet av vatten från den termiska behandlingen påverka miljö kvalitetsnormerna för ytvatten med avseende på Vättern som vattenförekomst.

16.8 Naturmiljö

Påverkan med avseende på naturmiljö från de planerade åtgärderna skulle kunna vara i form av buller. Det aktuella området ligger inom tätort i centrala Jönköping och i nära anslutning till Klockarpsvägen vilket innebär att området redan i dagsläget kan antas vara utsatt för bullerstörning.

För fåglar i busk- och trädskiktet kan ett ökat, intensifierat störande ljud innebära en viss störning, framför allt under tiden då de bildar par. Hanarna sjunger för att attrahera honor med hjälp av sång. Ett ökat buller kan därför göra det svårare för hannen att höras. Det finns dock studier som visar att vissa arter i stadsmiljöer anpassar sin sång för att bättre höras genom allt buller och ljud i en stad.

De noteringar som enligt artportalen gjorts med avseende på fågel är sannolikt gjorda utanför arbetsområdet och på andra sidan av Klockarpsvägen mot Stadsparken eller söder om arbetsområdet inom naturreservatet Junebäckens källor. Aktuellt område bedöms därmed inte vara ett häcknings- eller uppväxtområde för fåglar. Med anledning av det bedöms fågelvärdet för aktuellt område som litet.

Det buller som kommer att uppstå som följd av planerade åtgärder är som störst i etableringsskedet då borrhål borrar. Med de föreslagna skyddsåtgärderna med avseende på buller kommer bullernivån även att reduceras för fåglar varpå konsekvenserna av planerade åtgärder med avseende på fåglar bedöms som små till obefintliga.

De ansökta åtgärderna har två bedömda påverkansområden. Ett med avseende på buller och ett med avseende på grundvatten där bortledning av grundvatten leder till en avsänkning av grundvattennivån inom påverkansområdet. Utanför påverkansområdet för grundvattenbortledning sker ingen grundvattenavsänkning av betydelse eller som kan medföra negativa konsekvenser. Det bedöms därmed inte finnas någon risk att de källkärr och våta miljöer inom Junebäckens naturreservat kommer att påverkas av de planerade åtgärderna.

16.9 Kulturmiljö

Det aktuella området ingår inte i riksintresse för kulturmiljö och det finns i övrigt ingen kännedom om andra kulturmiljövärden att ta hänsyn till. Det har som beskrivits ovan gjorts ett övrigt fornynd i området men det går inte att fastställa att fyndet är gjort inom aktuellt område. Med hänvisning till de tillgängliga uppgifter om kulturmiljö som finns bedöms kulturmiljövärdet inom området som mycket litet och konsekvenserna av planerade åtgärder med avseende på kulturmiljön som obetydliga.

17 DE ALLMÄNNA HÄNSYNSREGLERNA

Genom att nyttja både bred och djup kompetens inom berörda sakområden så finns goda förutsättningar för en väl underbyggd kunskapsbaserad beskrivning av miljökonsekvenserna av planerad vattenverksamhet och väl anpassade förslag till skadeförebyggande åtgärder. SGU kan på så sätt leva upp till de allmänna hänsynsreglerna enligt 2 kap. i miljöbalken.

18 MILJÖMÅLEN

De miljömål som särskilt berörs bedöms vara ”God bebyggd miljö”, ”Giftfri miljö”, ”Grundvatten av god kvalitet” och ”Begränsad klimatpåverkan”. Genom att nyttja både bred och djup kompetens inom berörda sakområden så att anpassade skadeförebyggande åtgärder kan beslutas så finns goda förutsättningar för vattenverksamheter som inte motverkar uppfyllelsen av berörda miljömål.

19 INNEHÅLL I KOMMANDE MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

Innehåll i, och omfattning av, kommande miljökonsekvensbeskrivning kommer successivt att arbetas fram parallellt med den avslutande samrådsprocessen. Ett preliminärt upplägg för miljökonsekvensbeskrivningen presenteras nedan:

- Icke-teknisk sammanfattning
- Administrativa uppgifter
- Inledning (bakgrund, juridiska förutsättningar, ansökans omfattning, samråd mm)
- Inkomna yttranden
- Avgränsning MKB
- Fastighetsförhållanden
- Beskrivning av området
- Planerade åtgärder
- Alternativa lösningar
- Bedömningsgrunder (Miljökvalitetsnormer för vatten och för luft, buller)
- Påverkansområde för grundvattenbortledning och buller
- Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

- Buller
- Föroreningar (Platsspecifika riktvärden, föroreningskällor, jord och grundvatten)
- Utsläpp till luft
- Behandling av grundvatten från berggrunden (rening av förorenat vatten, ev. cirkulation av renat grundvatten, utsläpp av grundvatten till recipient)
- Naturmiljö
- Kulturmiljö
- Följdverksamheter
- Möjliga skyddsåtgärder
- Nollalternativ
- Förväntade miljökonsekvenser
- Kumulativa effekter
- De allmänna hänsynsreglerna
- Miljömål och miljömålsuppfyllelse
- Samlad bedömning av miljöpåverkan
- Kontroll av verksamheten
- Kompetensbeskrivning

20 REFERENSER

Havs- och vattenmyndigheten. (2019). *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten 2019:25*.

Jönköpings kommun. (1982). *Stadsplan Mariebo övre delen*. Hämtat från <https://karta.jonkoping.se/dp/s820115.pdf>

Jönköpings kommun. (2013). *Junebäcken, Utvecklingsplan för det gröna stråket*.

Jönköpings kommun. (2016). *Översiktplan*. Hämtat från <https://karta.jonkoping.se/app/oplan/antagen/#>

Leif Åkerlöf. (2015). *Bullerskydd. Enhandbok i anslutning till Boverkets byggregler, Byggvägledning 11*. . Utg.4. 2015-11-18. Svensk byggtjänst.

Länsstyrelsen Jönköping. (2022). *Junebäckens källor*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/jonkoping/besoksmal/naturreservat/junebackens-kallor.html?sv.target=12.382c024b1800285d5863a88e&sv.12.382c024b1800285d5863a88e.route=/&searchString=&counties=&municipalities=&reserveTypes=&natureTypes=&accessibility=&facilities=>

Naturvårdsverket NFS 2004:15. (u.d.). *Allmänna råd om buller från byggsplatser*.

Naturvårdsverket NFS. (2004:15). *Naturvårdsverkets allmänna råd 2004:15*.

Naturvårdsverket. (u.d.). *Säker avfallshantering för att undvika spridning av invasiva växter*. Hämtat från *Säker avfallshantering för att undvika spridning av invasiva växter*: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/invasiva-frammande-arter/saker-avfallshantering/#E1020004751>

Riksantikvarieämbetet. (u.d.). *Fornsök*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut. (2012). *Borrhåls- och grundvattenlager. Praktisk handbok om geoenergi*.

Sveriges lantbruksuniversitet. (u.d.). *Artportalen*. Hämtat från <https://www.artportalen.se/>

Sweco. (2022). *Fördjupad åtgärdsutredning, Färgaren. Konsultrapport 05. Diarie-nr: 34261-778/2021*.