

PM

UPPDRAG Carpe Futurum Lot 2, L – Ledningar I mark	UPPDRAGSLEDARE Johan McElwee	DATUM 2017-12-15
UPPDRAGSNUMMER 12500682-200	UPPRÅTTAD AV Gwen Bengtsson, Patricia Rull, Sofi Sundin	KVALITETSGRANSKARE Gudrun Aldheimer

Granskningshandling 2017: Preliminär förstudie för intern koordination innan detaljprojekteringsfasen som startar 2018

Rening och fördröjning av dagvatten och processvatten från fastigheten Boländerna 13:5 i kvarteret Brännugnen, Uppsala

Bakgrund och syfte

En ny biobränsleeldad ångpanna kommer att ersätta det nuvarande kraftvärmeverket i kvarteret Brännugnen i Boländerna (Vattenfall, 2017). Nuvarande kraftvärmeverk står på fastigheten Boländerna 13:2. Den nya anläggningen kommer att uppföras på fastigheten Boländerna 13:5. I samband med ombyggnation kommer även andra strukturer på fastigheten att ändras.

Vid nederbörd finns idag problem med för höga halter av tungmetaller och suspenderat material i vissa dagvattenbrunnar i kvarteret Brännugnen och det finns därför behov av att utveckla dagvattenreningen. I ett tidigare skede har en dagvattenutredning därför gjorts av Bjerking AB (2014) för hela kvarteret Brännugnen och det intilliggande Carpe Futurum.

Föreliggande PM är en förstudie till den kompletterande utredning som ska göras till Bjerking utredning. Detta då förutsättningarna för den tänkta exploateringen har förändrats, liksom storleken på det område som ska utredas. Denna PM hanterar därför endast en del av det område som den tidigare dagvattenutredningen omfattade. Det aktuella området refereras nedan till som *utredningsområdet*.

I dagsläget förekommer ingen fördröjning av dagvattenflöden från utredningsområdet till det allmänna dagvattennätet och rening sker endast via torvfilter i 6 stycken dagvattenbrunnar. Vatten som inte kan hanteras i ledningsnätet avrinner via sekundära avrinningsvägar, delvis via ett öppet dike, söderut över fastigheterna Boländerna 19:1 och Boländerna 20:1.

Syftet med det arbete, vars preliminära resultat presenteras i föreliggande PM, är att undersöka förutsättningarna för ett mer kontrollerat omhändertagande av dagvatten, med rening och fördröjning i en damm, utan att öka det utgående flödet till dagvattennätet. Möjlighet till rening och fördröjning av processvatten från den nya ångpannan ska också undersökas.

Avgörande information för att göra en slutgiltig bedömning saknas i nuläget, varför denna PM är att betrakta som en förstudie eller granskningshandling inför fortsatt arbete. Information som behöver kompletteras poängteras i där för relevanta avsnitt.

Sammanfattning

En ny biobränsleeldad ångpanna kommer att ersätta det nuvarande kraftvärmeverket i kvarteret Brännugnen i Boländerna. Området där ångpannan ska placeras är beläget inom det yttre vattenskyddsområdet för de kommunala grundvattentäkterna i Uppsala i Uppsalaåsens grundvattenmagasin. Inom kvarteret Brännugnen har Uppsala kommun tidigare bedrivit deponiverksamhet och i samband med detta har föroreningar uppstått. Fjärrvärmeverksamhet kan också ha gett upphov till oljeläckage. Nuvarande dagvattensledningsnät i området är byggt under 1960-talet och delvis under 00-talet och dess status är i nuläget okänd.

I dagsläget sker ingen fördröjning av dagvatten på området och reningen sker endast via torvfilter i 6 stycken dagvattenbrunnar. Enligt Uppsala Vattens riktlinjer ska dagvatten som uppkommer inom kvartersmark renas och fördröjas innan det släpps på det allmänna dagvattennätet. En fördröjning på 20 mm krävs räknat över hela fastighetens yta. I samband med byggnation av den nya ångpannan ska en damm dimensioneras för att ta hand om dagvatten och eventuellt tillkommande processvatten från pannan. Fyra alternativa nya ångpannor diskuteras och tills beslut har tagits om vilken som väljs är påverkan på föroreningsbelastning från processvattnet okänd. Ett maximalt flöde på 9 l/s har dock uppskattats från de olika alternativen som presenteras och hänsyn har tagits till detta vid dimensionering av dagvattendammen.

Utförda flödesberäkningar är medvetet konservativa och har gjorts utifrån ett regn med en återkomsttid på 20 år. Detta beror på att flödet från ett regn med 20 års återkomsttid ger upphov till nästan samma regnmängd som 20 mm från hårdgjord yta. Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för olika delområden inom utredningsområdet enligt den rationella metoden. Föroreningsberäkningar utfördes med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v17.4.1) vilken nyttjar vetenskapligt granskade schablonhalter av föroreningar baserade på flödesproportionell provtagning.

Ett magasin kommer att byggas som fördröjer avrinningen från den västra delen av värmekraftverksområdet. Det ska fördröja dagvatten upp till ett regn med 10 års återkomsttid. Utflödet från magasinet är satt till maximalt 4 l/s. Ett befintligt dike som finns öster om planområdet ska ta emot vattnet från magasinet samt överbräddande vattnet från området innan det leds vidare till den föreslagna dammen. Allt vatten från utredningsområdet samlas i dammen innan det släpps ut till Uppsala Vattens ledningsnät. Enligt SGU:s berggrundskarta utgörs berggrunden där dammen ska byggas av sådana bergarter som generellt är hårda och relativt lätt bildar sprickor. Dammen bör därför göras tät för att undvika eventuellt läckage av obehandlat dagvatten till grundvatten samt bergsprickor i utgående dagvatten.

Med föreslagna åtgärder för dagvattenhantering – underjordiskt magasin, dike och damm – fördröjs utgående vatten i flera steg. Fördröjningen gör att flödestoppar vid stora regn jämnas ut så att flödet ut från området blir mer kontrollerat. Det totala flödet ut från området minskar också efter exploatering jämfört med dagens situation. Ett förslag för sekundära avrinningsvägar presenteras som bör användas som grund vid den förändrade höjdsättning som förväntas efter exploateringen.

Enligt utförd modellering av föroreningsbelastningen från utredningsområdet minskar halten föroreningar efter exploatering jämfört med före. Efter rening i föreslaget dagvattensystem

2 (31)

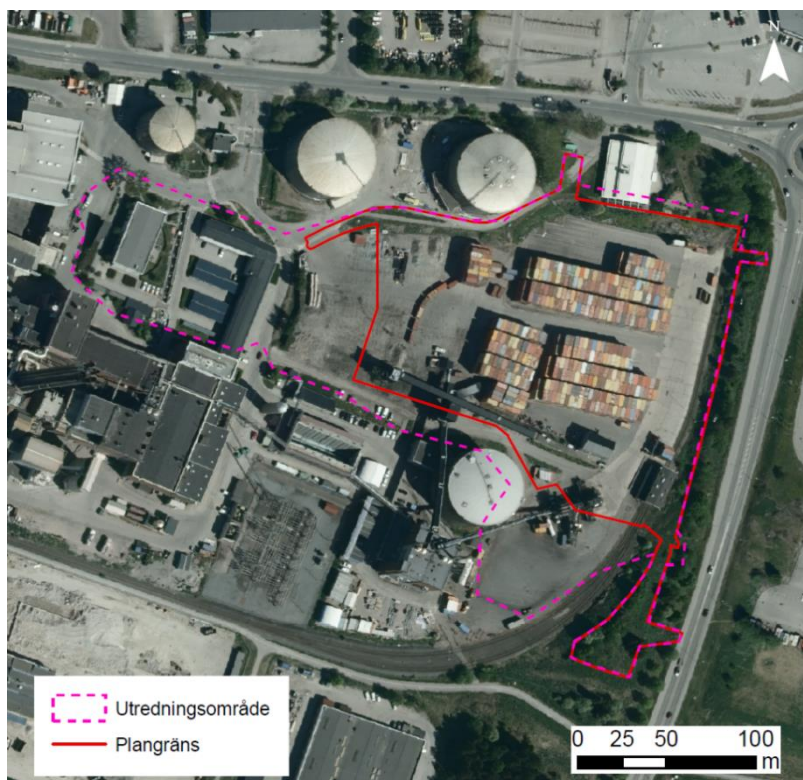
PM
2017-12-1

minskar halterna mycket så att de underskrider de riktvärden som använts som referensvärden, utom för fosfor, kväve och zink.

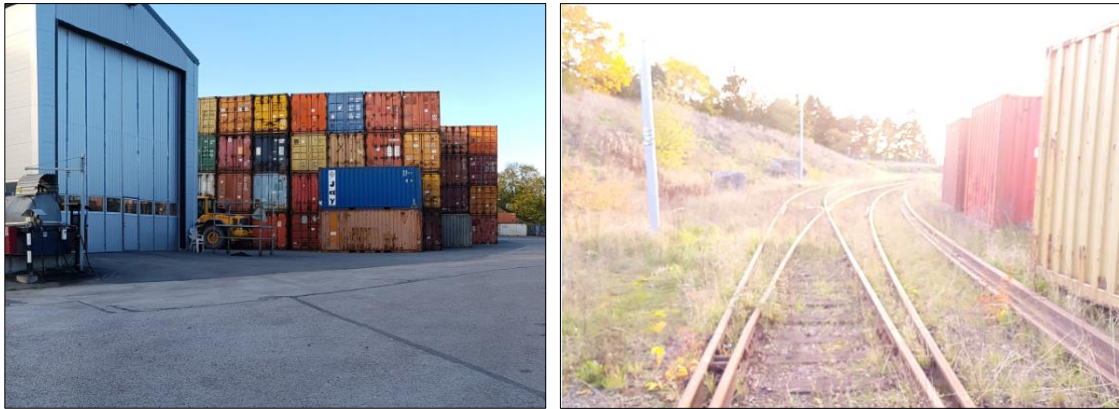
Det finns många okända faktorer som kräver vidare utredning. En slutlig bedömning av dagvattensystemets utformning kan inte göras innan alla faktorer är kända.

Utredningsområdet före och efter exploatering

Utredningsområdet (rosa, streckad linje i Figur 1) omfattar ett cirka 5 hektar stort område vars ledningssystem gör att det ingår i samma avrinningsområde som platsen för den nya ångpannan. En stor del av utredningsområdet utgörs av planområdet (röd markering i Figur 1) där nyexploatering ska ske. Där den nya ångpanna ska stå förvaras idag torv i containrar (Figur 1 och Figur 2a). Dessa har fraktats till platsen via järnväg som leder in på planområdets östra sida (Figur 2b). Enligt den tidigare dagvattenutredning (Bjerking, 2014) kan en stor andel av då uppmätta föroreningar av bly, zink och kadmium härledas till färg från dessa containrar (Bjerking, 2014; Ramböll, 2017). Containrarna kommer att flyttas för att ge plats åt den nya ångpannan. Figur 3 visar situationsplan för ny bebyggelse.



Figur 1. Satellitbild över kvarteret Brännugnen med det aktuella planområdet området markerat i rött och resterande del av utredningsområdet markerat med rosa streckad linje (Ortofoto från Lantmäteriets vinsingstjänst).



Figur 2. a) Bild av planområde i utkanten av nuvarande uppställningsplats för containrar med torv (t.v) och b) järnväg (t.h) via vilken containrarna fraktats till området.



Figur 3. Situationplan (2017) planerad exploatering.

Underlag

Som underlag har följande dokument och handlingar använts:

- Bilaga 5 Miljökonsekvensbeskrivning Tillståndsprövning enligt miljöbalken av verksamheten i Boländerna, Uppsala, inkl. ny ångpanna, Vattenfall AB Värme (2017-01-03)
- Dagvattenutredning Kvarteret Brännugnen, Bjerking AB 2014-03-08 (rev 2014-05-09)
- Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark, Uppsala Vatten och Avfall AB (?)
- Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun (2014)
- Riktlinjer för utsläpp av avloppsvatten från industrier och andra verksamheter. Uppsala vatten och Avfall AB (November 2010)
- Miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten, Miljöförvaltningen Göteborgs stad (rev. 2013)
- Svenskt Vattens publikation P110. Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. (januari 2016)
- PM Miljöteknisk markundersökning Kvarteret Brännugnen, Boländerna 13:5, Uppsala, Ramböll Sverige AB (2017-02-25)
- Förslag till lokalisering av nytt kraftvärmeverk inom fastigheten Boländerna 13:5 i Uppsala. Kompletterande Trafik PM. Ramböll Sverige AB (2016-11-25)
- DWG-fil med information om dagvattnets ledningsnät.
- Höjdmodell 2m-grid SWEREF99 18 00 och RH2000, Lantmäteriet
- Situationsplan i pdf-format (november 2017)
- Informationen om jordarter i området hämtad från SGU:s kartgenerator (november 2017)
- Samtal med Uppsala vatten och Avfall AB (november-december 2017)

Riktlinjer och policys

Rening och fördröjning

Uppsala vatten har riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark som säger att dagvatten som uppkommer inom kvartersmark ska hållas kvar och renas innan det släpps på det allmänna dagvattnenätet. Om fastigheten inte ligger i direkt anslutning till utloppet i recipienten ska dagvattenanläggningen utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta, kan renas och fördröjas i minst 12 timmar innan det når dagvattnenätet.

6 (31)

PM
2017-12-1

Hanteringen av dagvatten ska möjliggöra att god status uppnås i Uppsalas recipienter och dagvattenhanteringen ska utformas så att skador på allmänna och enskilda intressen undviks.

Vattenskyddsområde

Området är beläget i inom det yttre vattenskyddsområdet för de kommunala grundvattentäkterna i Uppsala (Stadsträdgården, Kronåsen och Sunnersta) i Uppsalaåsens grundvattenmagasin. Det finns då skyddsföreskrifter som man behöver förhålla sig till om åtgärderna strider mot dessa. En skyddsföreskrift som gäller är att markarbeten djupare än 1 m ovan högsta grundvattenytan behöver dispensprövas hos Länsstyrelsen. Fyllnads- eller avjämningsmassor som kan försämra grundvattenkvaliteten eller försvåra den naturliga grundvattenbildningen får inte heller läggas inom området¹.

För att veta om skyddsföreskrifterna gäller behövs **information om grundvattennivån på den plats där dammen ska byggas. Denna information saknas. Kraven på täthet på dagvattendammens botten** beror av riskerna för grundvattnet som prövas i dispensen och villkor för detta lämnas i beslutet².

Krav på utgående vatten till dagvattennätet

Enligt uppgift från Uppsala Vatten och Avfall AB³ bör nedanstående momentvärden för vatten som leds in i det kommunala VA-nätet inte överskridas ens under en kort period. Detta för att ledningsnätet inte ska skadas. För pH gäller att värdet ska ligga inom intervallet 6,5 – 11. Informationen kommer från publikationen *Riktlinjer för utsläpp av avloppsvatten från industrier och andra verksamheter*. Dessa parametrar är sällan problematiska om endast dagvatten ska släppas på ledningen men är viktiga här då även processvatten hanteras på fastigheten.

Parameter	Momentanvärde	Typ av olägenhet
pH	6,5-11	Korrosionsskador
Temperatur	45 °C	Skador på plaströr och packningar
Klorid	2500 mg/l	Korrosionsskador
Sulfat	400 mg/l	Korrosionsskador
Sulfid	1 mg/l	Korrosionsskador och lukt
Konduktivitet	500 mS/m	Korrosionsskador
Magnesium	300 mg/l	Korrosionsskador
Ammoniumkväve	50 mg/l	Korrosionsskador

¹ Uppsala läns författningssamling 03FS 1990:1, ISSN 0347-1659. Åtkomst via Länsstyrelsens hemsida [<http://www.lansstyrelsen.se/ uppsala/Sv/miljo-och-klimat/vatten-och-vattenanvandning/vattenskydd/vattenskyddlista/Pages/default.aspx>] 2017-11-07

² E-post från Karin Wertsberg, utredningsingenjör Uppsala vatten och avfall AB, 2017-11-04

³ Information tillhandahållen på möte med Uppsala Vatten och Avfall AB, 2017-11-24.

Cyanid	0,5 mg/l	Gasbildning cyanväte
Fri cyanid	0,1 mg/l	Gasbildning cyanväte
Fett	Se text nedan*	Igensättning

*Det är svårt att ta ut representativa prover och analysera fett. Det bästa sättet att förhindra igensättning i ledningar orsakade av fettrika avloppsvatten är att installera en korrekt dimensionerad fettavskiljare (enligt SS-EN 1825) med ett svenskt godkännandebevis. Vanligtvis ställs krav på fettavskiljare vid verksamheter som hanterar livsmedel.

Kvalitetsmässigt är halterna av fosfor, kväve, bly, koppar, zink, kadmium, krom, nickel, kvicksilver, suspenderat material, olja och benso(a)pyren (BaP) i utgående vatten sådana som ska redovisas.

Utöver detta ska det presenteras om vetskap eller misstanke finns om att utgående dagvatten innehåller *antracen*, *tributyltenn* (TBT) eller andra av de ämnen som inom vattenförvaltningen räknas som *prioriterade ämnen* eller *särskilda förorenande ämnen* (SFÄ). Se bilaga 1 för uppräknning av dessa ämnen.

Områdesbeskrivning

Recipienter och miljö

Recipient

Recipienten är Fyrisån (Fyrisån Ekoln – Sävjaån SE663334-160460). Klassningen efter den senaste förvaltningscykeln visar på måttlig ekologisk status och att god kemisk status inte uppnås. Identifierade miljöproblem enligt VISS är övergödning, miljögifter och problem med morfologiska förändringar och kontinuitet (VISS, 2017).

I miljökonsekvensbeskrivningen som gjorts av Vattenfall (2017) framgår att Fyrisån uppfyller miljökvalitetsnormerna för de för verksamheten relevanta tungmetaller och att den förändrade verksamhetens bidrag inte kommer att leda till överskridande för någon av dessa tungmetaller.

Att Fyrisån för närvarande inte uppfyller miljökvalitetsnormen "God ekologisk status" är på grund av övergödning av framförallt kväve och fosfor. Detta bedöms främst bero på de omgivande slätterna med jordbruksmark. Nuvarande och planerad verksamhet bedöms i miljökonsekvensbeskrivningen endast i ringa omfattning bidra till transporten i Fyrisån av övergödande ämnen.

Miljö

Inom kvarteret Brännugnen bedrev Uppsala kommun deponiverksamhet åren 1905–1966. Mellan 1931 och 1961 fanns en brännugn på fastigheten, vilken genererade aska till området. I början av sextiotalet byggdes en avfallsförbränning med energiutvinning och senare togs en oljeeldad hetvattencentral i drift. I anslutning till denna byggdes ett oljeeldat värmekraftverk. Från 1985 har både kraftverk och hetvattencentral drivits med torv. I samband med deponiverksamheten har föroreningar uppstått och fjärrvärmeverksamheten kan ha gett upphov till oljeläckage. Rester av brandskum kan också finnas i området (Ramböll, 2017). Inom

8 (31)

PM
2017-12-1

utredningsområdet finns ställen där man funnit sopor i de massor som har använts för att fylla ut marken.

Två miljötekniska underökningar har utförts (Ramböll, 2017) inom kvarteret Brännugnen. De visar på att föroreningshalter överskrids i ett flertal undersökningspunkter jämfört med de platsspecifika riktvärden som tagit fram för kvarteret. Föroreningarna består främst av metaller men också av aromatiska och alifatiska kolväten och andra organiska ämnen. I enstaka punkter har även andra föroreningar hittats. På den västra delen av området påträffades halter av zink överstigande Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för farligt avfall. I samma område påträffades också halter av arsenik, barium, koppar, bly, zink och organiska ämnen (PAH) som överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning. På den östra delen av utredningsområdet påträffades halter av metallerna arsenik, barium, kadmium, koppar, kvicksilver, bly, zink i halter som överskrider riktvärdena för mindre känslig markanvändning. I den södra delen av detta område påträffades förhöjda halter av arsenik tillsammans med något förhöjda halter av bly och zink⁴.

Grundvattenundersökningar visar på höga halter av metaller i markvattnet, det vill säga det ytliga grundvattnet. Detta speglar föroreningssituationen i jorden. Livsmedelsverkets gränsvärde för tjänligt dricksvatten överskreds dock endast för bly. I det djupa grundvattnet överskreds inte Livsmedelsverkets halter för några metaller. Enligt SGU:s bedömningsgrunder klassades halterna som måttliga. Perfluorerade alkylsyror (PFAA), där bland annat PFOS ingår, påträffades i halter över Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för dricksvatten men underskrider gränsen för tolerabelt dagligt intag (TDI) med god marginal.

Enligt den tidigare dagvattenutredningen (Bjerking 2014) provtas dagvatten från kvarteret Brännugnen regelbundet enligt det provtagningsprogram som utarbetats i samråd med tillsynsmyndigheten och som avrapporteras årligen. Eventuella förhöjda värden rapporteras löpande. Dagvattnet från den del av kvarteret Brännugnen som utgör utredningsområdet leds till Uppsala kommuns fördröjningsmagasin vid Kungsängen via ledningsnätet.

Det finns halter uppmätta (2010-2013) som visar att suspenderat material, bly, zink, koppar och olja överskrider av Riktvärdesgruppen rekommenderade halter i dagvattenutsläpp från verksamhetsutövare (Ramböll, 2017). En stor andel av halterna bly, zink och kadmium kommer från färgen på de containrar som idag används för förvaring av torv. Vid förändrad verksamhet kommer denna källa till föroreningar inte längre att finnas inom utredningsområdet.

Tabell 1. Tabellen visar medelhalt av föroreningar, uppmätta 2010-2013, i dagvatten från utredningsområdet. Informationen är hämtad från Bjerking's dagvattenutredning (2014)

Parameter	Enhet	Riktvärden Riktvärdesgruppen Verksamhetsutövare (3VU)*	Medelhalter totalhalter (2010- 2013) före rening, ofiltrerade prover
Suspenderat material	mg/l	100	139

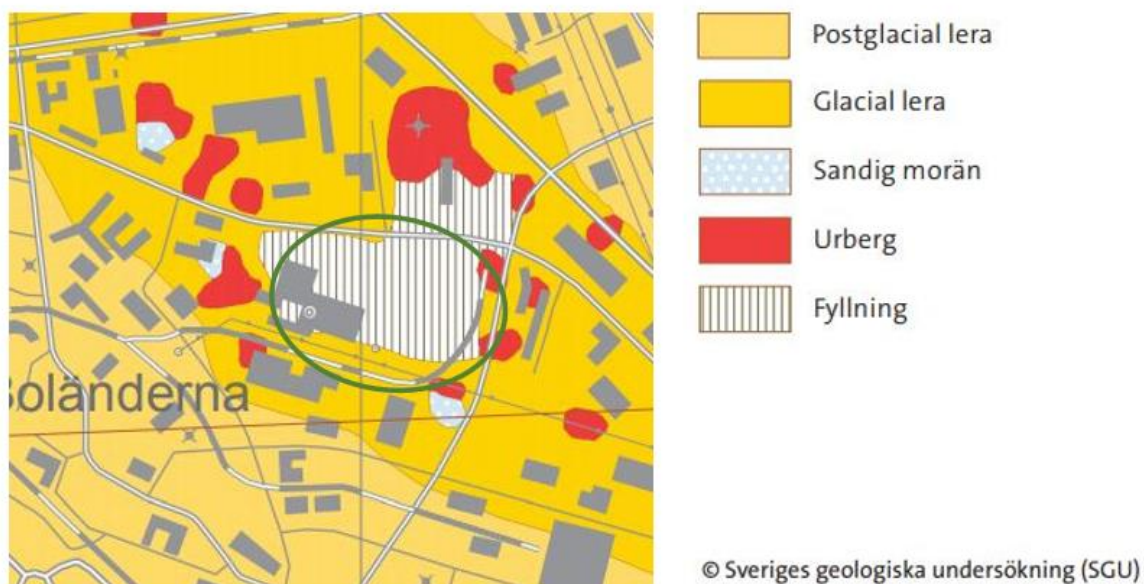
⁴ Liknande resultat har noterats på andra platser där grus från Dannemora gruva har använts som fyllnadsmaterial. De förhöjda halterna av arsenik har bara påträffats i den översta metern av marken. Detta utgör stöd för teorin om att den förhöjda arsenikhalten beror på materialet i bärgslagret.

Arsenik	µg/l	150	2,0
Kadmium	µg/l	0,5	0,23
Krom	µg/l	25	11
Koppar	µg/l	40	23
Kvicksilver	µg/l	0,1	0,04
Nickel	µg/l	30	7
Bly	µg/l	15	24
Zink	µg/l	150	360
Olja	mg/l	1	1,3

*Föreslagna riktvärden av tillsynsmyndigheten i samband med dagvattenutredningen 2014.

Geohydrologi/geotekniska förhållanden

Området där fastigheten finns ligger på en högplatå (+20) som höjer sig cirka 10 m över omkringliggande åkermark (+10). Strax norr/nordost om fastigheten finns en grund- och ytvattendelare som sträcker sig i nordvästlig-sydöstlig riktning genom Boländerna. Härifrån sluttar terrängen gradvis ner mot Uppsalaåsen i sydväst. Den förmodade strömningsriktningen för djupt grundvatten är mot syd-sydväst. Enligt SGU:s berggrundskarta utgörs berggrunden i den södra delen av området, där dammen ska byggas, av sådana bergarter som generellt är hårda och relativt lätt bildar sprickor. Stora delar av jorden i utredningsområdet består av fyllnadsmassor (Figur 4). Fyllnadsmassornas mäktighet varierar. I den östra delen av figurens gröna markering finns i snitt 3 meter fyllnads- och deponimassor. I den västra delen av figurens gröna markering är de i snitt cirka 2 meter fyllnadsmassor. Inga deponimassor har påträffats där.



Figur 4. Figuren visar jordarter nära markytan. Informationen är hämtad från SGU:s kartgenerator.

Utredningsområdet befinner sig cirka 100 meter från grundvattenförekomsten Sävjaån-Samnans som följer vattendragen Samnans och Sävjaåns dalgångar. SGU och Uppsala Vatten har bedömt att Sävjaån-Samnans grundvattenförekomst har hydraulisk kontakt med akvifären i Uppsalaåsen. Utredningsområdet ligger också inom det yttre vattenskyddsområdet för de kommunala grundvattentäkterna i Uppsala (Stadsträdgården, Kronåsen och Sunnersta) i Uppsalaåsens grundvattenmagasin. Grundvattenakvifären i Uppsalaåsen är en av Uppsala läns viktigaste naturresurser då den nyttjas för Uppsala stads kommunala vattenförsörjning.

De uppmätta halterna PFAA har inte bedömts kunna utgöra en huvudsaklig källa till PFAA-föroreningen i Uppsalaåsen.

Metod

Flödes- och föroreningsberäkningar

Flödesberäkningar

Flödesberäkningarna är medvetet konservativa och gjordes utifrån ett regn med en återkomsttid på 20 år. Detta beror på att flödet från ett regn med 20 års återkomsttid ger upphov till nästan samma regnmängd som 20 mm från en hårdgjord yta. Rinnstäckan har utifrån planritningen uppskattats till cirka 450 m. Rinnhastigheten sattes i beräkningarna till 1,5 meter (ledning) per sekund. Därifrån uppskattades rinntiden till 10 minuter.

För att kunna studera skillnader i flöden och flödesvägar före och efter nyexploatering har flöden beräknades för flera olika delavrinningsområden inom utredningsområdet. Detta redovisas i detalj i stycket *Utgående flöden från utredningsområdet* i Resultatavsnittet.

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för olika delområden inom utredningsområdet. Beräkningarna har utförts enligt rationella metoden enligt sambandet:

$$Q_{dim} = i(t_r) \times \varphi \times A \times f$$

Där Q_{dim} är flödet (l/s)

i är regnintensiteten (l/s*ha) för ett dimensionerande regn med en vis återkomsttid.

Regnintensiteten beror på t_r som är regnets varaktighet och som är lika med rinntiden.

A är den totala arean (ha) för varje delområde. Arealerna före och efter exploatering har beräknats med hjälp av ArcGIS utifrån ortofoto och situationsplan.

φ är en avrinningskoefficient för markanvändning. Avrinningskoefficienten beskriver den andel av nederbörden som rinner av som dagvatten för en viss markanvändning.

f är klimatfaktorn. En klimatfaktor på 1,25 har använts vid flödesberäkningar efter exploatering för att ta höjd för ökade nederbörds mängder till följd av klimatförändringar. Före exploatering sattes klimatfaktorn till 1 då ledningsnätet i området är byggt vid en tidpunkt där ingen hänsyn togs till klimatförändringar vid ledningsdimensionering.

Föroreningsberäkningar

Beräkning av föroreningsbelastning utfördes med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v17.4.1). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar kan utföras. Nödvändig indata består i modellen av nederbördsdata samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna nyttjar modellen vetenskapligt granskade schablonhalter av föroreningar baserade på flödesproportionell provtagning. I StormTac används också funktioner som beskriver förhållandet mellan trafikintensitet och halter av olika föroreningar. Trafikintensiteten redovisas i form av årsdygnstrafik (ÅDT) och uppskattas i föreliggande fall, för föroreningsberäkningar, till cirka 500 fordon per dag. Denna uppskattning utgår utifrån den nedan presenterade siffran på 375 fordon per dag samt antagandet att lastbilars påverkan i föroreningsbelastning är större än den från personbilar. Det nederbördsvärde som användes för beräkningar var 600 mm, då detta är den nederbörds mängd som användes i den tidigare dagvattenutredningen (Bjerking, 2014). Siffran är korrigerad för mätförluster.

Fördröjningsvolym

Enlig Uppsala Vattens riktlinjer om fördröjning ska 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta, renas och fördröjas i minst 12 timmar. I föreliggande fall förändras endast en del av fastigheten och delar av utredningsområdet tillhör också en annan fastighet. Fördröjningsvolymen anpassas därför efter 20 mm-kravet för de delar av fastigheten där

12 (31)

PM
2017-12-1

förändring sker till följd av nyexploatering samt den övriga volym dagvatten som fångas upp i utredningsområdets befintliga ledningsnät. Det befintliga ledningsnätet antas ha en kapacitet motsvarande 10 mm regn.

Beräkningen av fördröjningsvolym gjordes enligt nedanstående formel:

$$\text{Fördröjningsvolym} = R_{\text{djup}} \times A_{\text{red}}$$

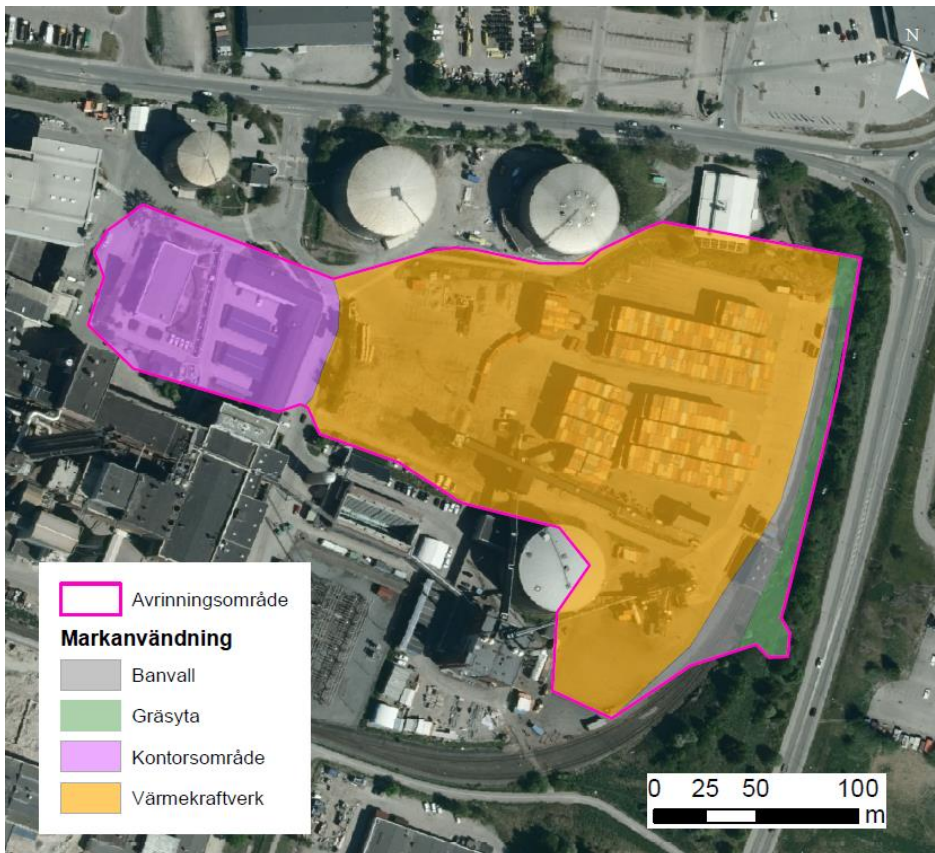
Där R_{djup} är regndjup och A_{red} den reducerade arean. Den reducerade arean beräknas med en uppskattad avrinningskoefficient på 0,8 då en mycket stor del av området består av hårdgjorda ytor.

Ett underjordiskt magasin planeras för att fördröja dagvatten från den västra delen av den nuvarande torvplanen. Magasinets utflöde har uppskattats till maximalt 4 l/s. Flödet av kondensvatten från den nya ångpannan har också tagits med i beräkningen av fördröjningsvolymen. Information om storlek på utflöde har hämtats från miljökonsekvensbeskrivningen (Vattenfall 2017).

Resultat

Markanvändning före och efter nyexploatering

Markanvändning före exploatering har tolkats utifrån flygfoto medan arealer för markanvändningen efter exploatering har uppskattats utifrån erhållen detaljplaneritning. Markanvändning före och efter exploatering redovisas i Figur 5 och Figur 6 och Tabell 3.



Figur 5. Markanvändning före exploatering (Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst)

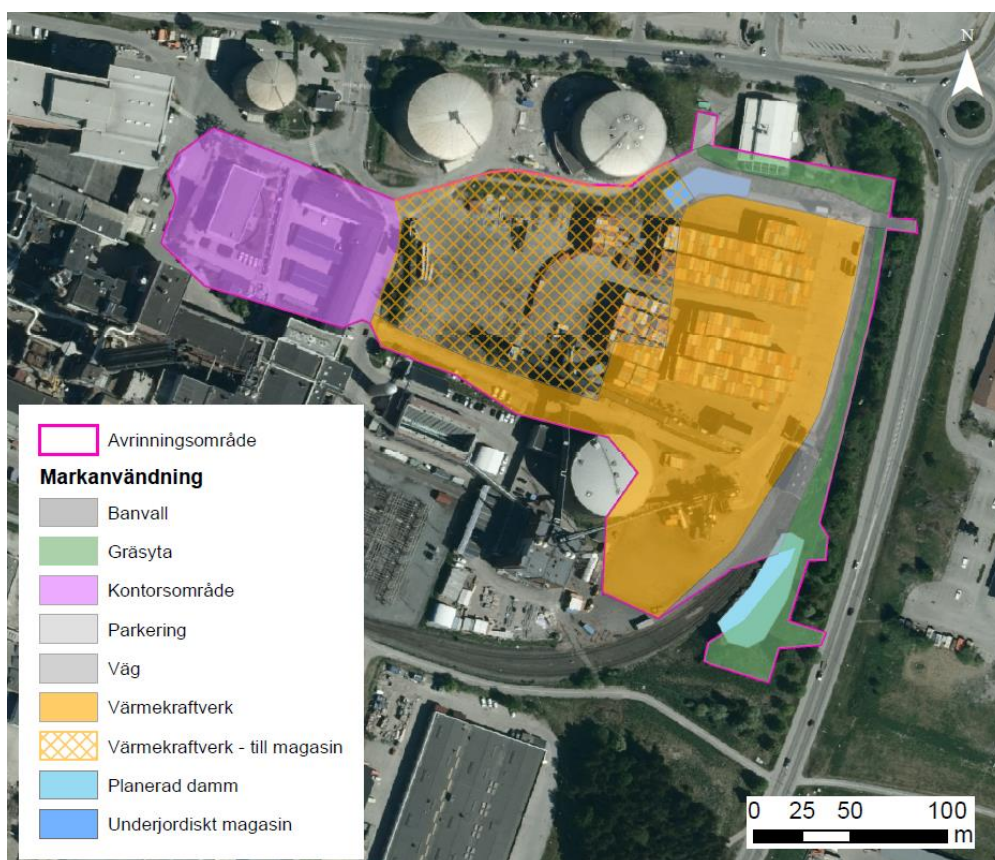
Genom den tillkommande verksamheten på kraftvärmeverket kommer cirka 370 fordonsrörelser (Tabell 2) per dygn genereras under vintermånaderna, då bränslebehovet är som störst. Idag genereras cirka 300 fordonsrörelser per dygn. Ungefär hälften av dessa består av tunga fordon. Tågtrafiken till området kommer att minska.

Tabell 2. Tabellen visar en sammanställning av framtida trafikbelastning på utredningsområdet framtagen av Ramböll (2016)

	Antal fordonsrörelser	
	Järnväg	Väg
Biobränsle (nytillskott)	2/vecka i dec-mars	70/dag
Övrigt		200/dag
Personaltransporter		100/dag
Totalt väg		370/dag

14 (31)

PM
2017-12-1



Figur 6. Markanvändning efter exploatering. De korsade orangea linjerna representerar området vars dagvatten rinner till magasinet. (Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst)

Tabell 3. Markanvändning före och efter exploatering som nyttjades till beräkningar av dagvattenflöden och föroreningar i StormTac.

Markanvändning	Avrinningskoefficient (φ)	Före exploatering (ha)	Efter exploatering (ha)
Banvall	0,5	0,21	0,21
Värmekraftverk med upplags- och trafikytor	0,7	3,63	2,00
Värmekraftverk (till magasin)	0,7	-	1,38
Kontorsområde	0,5	0,84	0,84
Grönyta	0,1	0,16	0,27
Väg (ÅDT = 500)*	0,8	-	0,16

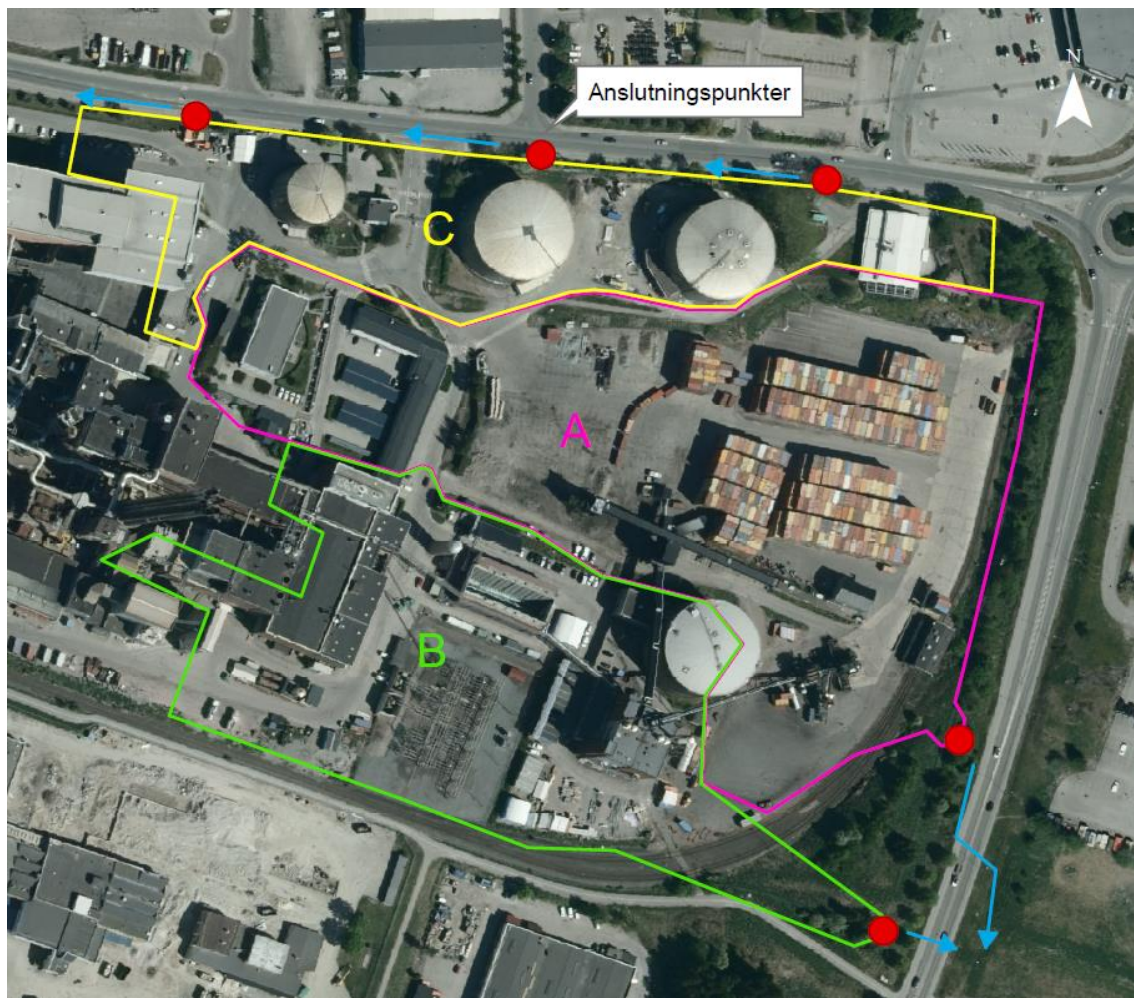
Parkeringsyta	0,8	-	0,02
Total		4,84	4,88

*Se Tabell 2.

Avrinningsområden

Nuvarande avrinningsområde

Figur 7 visar befintliga avrinningsområden som helt eller delvis berör fastigheten. Avrinningsområde A inkluderar platsen för den nya ångpannan. Röda prickar visa anslutningspunkter till det kommunala ledningsnätet och blå pilar visar riktning för utgående vatten.



Figur 7. Befintliga avrinningsområden samt anslutningspunkter mot det kommunala dagvattennätet. Baserad på bild från Dagvattenutredning Kvarteret Brännugnen (Bjering 2014)

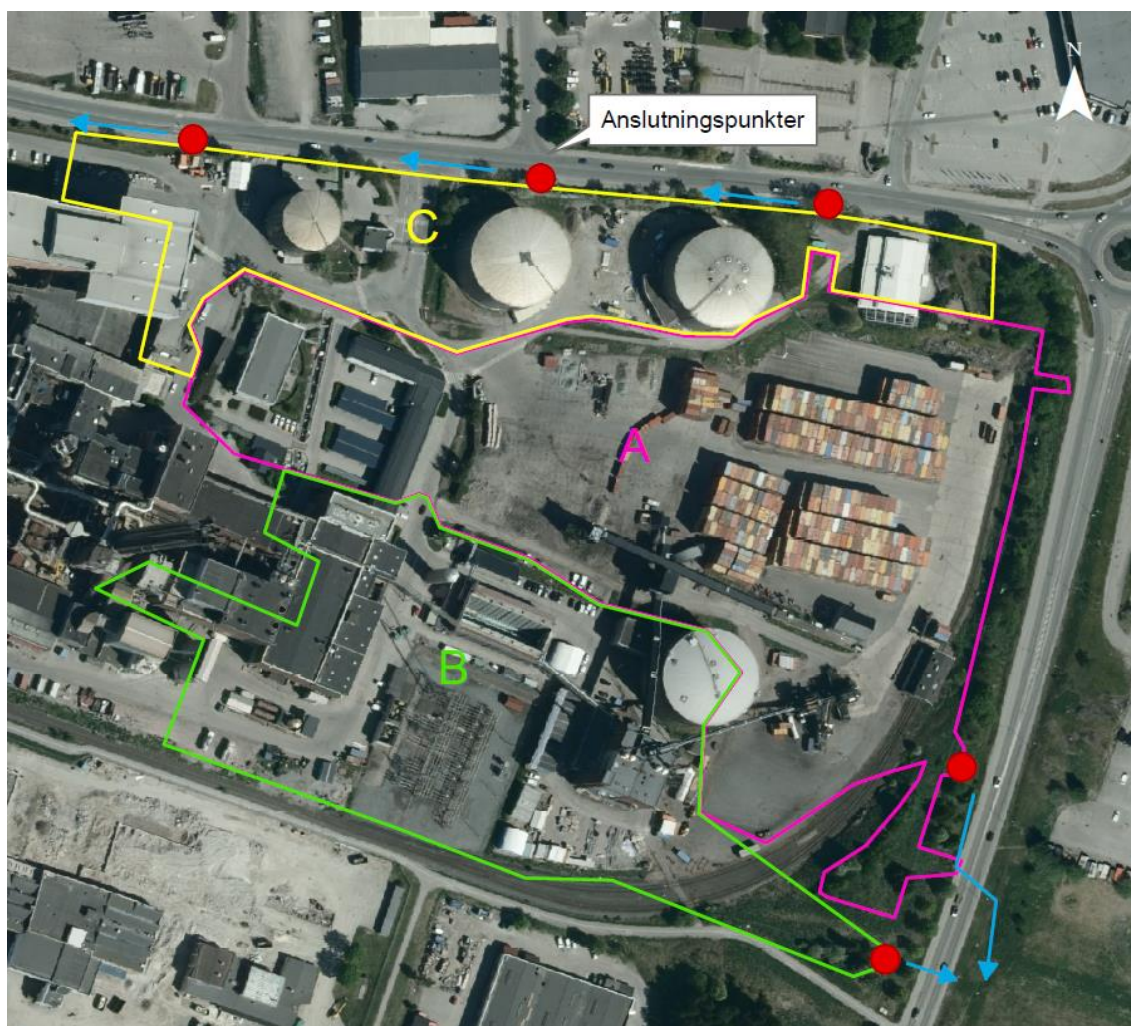
16 (31)

PM
2017-12-1

Vid större regn än de som ledningssystemet klarar av att hantera avrinner vatten på markytan. Resten avrinner på markytan och belastar då, mot bakgrund av nuvarande höjdsättning fastigheterna söder om kvarteret Brännugnen: Boländerna 19:1 och Boländerna 20:1.

Framtida avrinningsområde

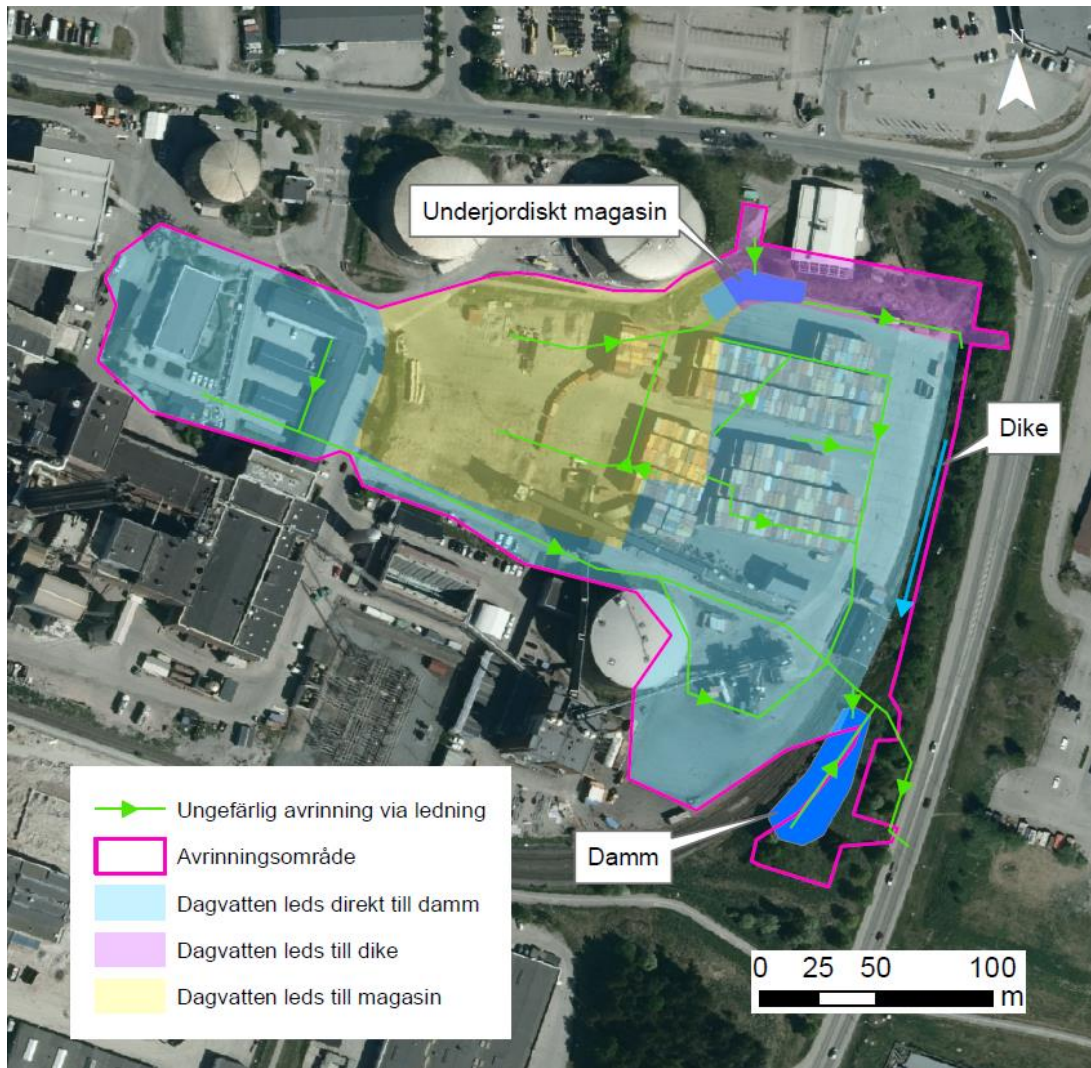
Efter nyexploateringen ändras det tekniska avrinningsområdet (A) något (Figur 8). Röda prickar visa anslutningspunkter till det kommunala ledningsnätet och blå pilar visar riktning för utgående vatten.



Figur 8. Framtida avrinningsområden samt anslutningspunkter mot det kommunala dagvattennätet. Baserad på bild från Dagvattenutredning Kvarteret Brännugnen (Bjerking 2014).

I Figur 9 nedan visas hur dagvatten planeras att rinna inom utredningsområdet, via ledningsnätet. Vattnet från kontorsområdet väster om planområdet leds direkt till den planerade dammen via ledningar. Dagvattnet från det området som visas i gult ska ledas till ett

underjordiskt magasin för att sedan ledas vidare till det befintliga diket, till höger om planområdet. Dagvattnet från den framtida vägen (planområdets nordöstra del, se Figur 3) ska ledas direkt till dike via ledningar. Resterande dagvatten från området ska ledas direkt till damm via ledning. **Processvatten är också tänkt att ledas till dammen via ledning, om detta, efter slutförd utredning, anses möjligt mot bakgrund av bland annat processvattnets pH och temperatur. Dessa uppgifter är i dagsläget okända.**



Figur 9. Framtida avrinning inom utredningsområdet (Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst).

Mycket av det befintliga ledningsnätet inom avrinningsområde A kommer att behållas. Ledningsnätet som avleder dagvatten inom utredningsområdet kommer därför att till stor del bestå av äldre ledningar (60-talet). Detta har lägre kapacitet än de ledningssystem som byggs idag. Endast på den del av området där ångpannan ska placeras är ledningarna nyare. Denna

del av nätet byggdes på 00-talet. De äldre delarna av nätet antas bestå av betongledning och kunna avleda ett regn med 2 års återkomstid. Vid sättning av marken kan här ha uppstått sprickor vid ledningsskarvar så att vatten från omgivande mark kan läcka in. Det är okänt om så sker. Ledningarna från 00-talet antas också vara av betong och kunna hantera ett regn med 10 års återkomstid. Ingen del av det befintliga ledningsnätet antas ha planerats för att kunna hantera ett regn med klimatkoefficient. De nya ledningar som läggs ner är av plast och kan hantera ett regn med 10 års återkomstid och en klimatkoefficient på 1,25.

När ledningarnas kapacitet överskrids avrinner dagvatten på markytan via sekundära avrinningsvägar.

Utgående flöden från utredningsområdet

Dagvatten

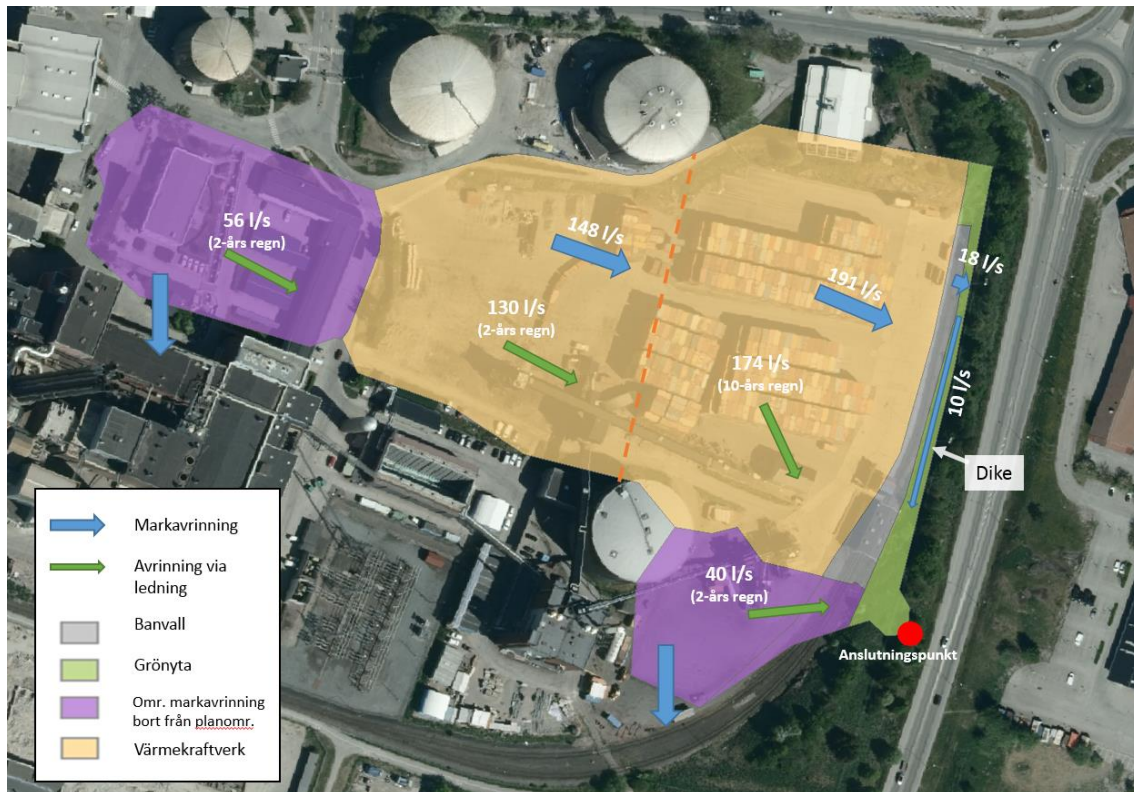
Figur 10 visar schematiskt hur de olika områdena bidrar med dagvatten före exploatering, både genom ledningsnätet och genom den markavrinning som är resultatet av att ledningarna är fulla. Som referens för hur mycket vatten som kan tas emot av ledningsnätet i området används kapaciteten på den ledningen som begränsar utflödet ur utredningsområdet. Idag och som i framtiden också kommer att begränsa inloppet till den framtida dammen. Denna ledning har en kapacitet på 180 l/s vid självfall och 400 l/s under det tryck som bildas när vatten fyller upp dagvattenbrunnarna och därmed driver på vattnets hastighet. För ett 20-års regn antas det att ledningsnätet utsätts för tryck och därför antas den maximala kapaciteten på den aktuella ledningssträckan då vara 400 l/s.

Områdena som visas i lila (Figur 10) är områden vars ledningsnät är dimensionerat för ett 2-års regn. Det vatten som ryms i ledningarna transporteras till anslutningspunkten. Vid större regn än det som ledningsnätet är dimensionerat för rinner dagvattnet ytligt och bort från utredningsområdet, söderut. Det bör noteras att dessa båda områden inte kommer att förändras vid exploateringen. Kontorsområdets (det västra av de lila områdena) ledningsnät kan maximalt bidra med 56 l/s och ledningsnätet i värmekraftverksområdet (det södra av de lila områdena) kan maximalt bidra med 40 l/s.

Före exploateringen, är värmekraftverksområdet (det orangea området i bilden) också delat i två olika zoner beroende på ledningsnätets kapacitet. Den västra zonen har ett ledningsnät som är byggt under 60-talet och därför kan bara ta emot en volym vatten motsvarande ett 2-års regn (klimatkoefficient 1) och den östra zonen har ett ledningsnät som är byggt under 00-talet och kan ta emot en volym vatten motsvarande ett 10-års regn (klimatkoefficient 1). När ledningsnätet når sin maximala kapacitet eller när den begränsande ledningen inte kan ta emot mer vatten sker markavrinning mot diket öster om planområdet. På så sätt bidrar värmekraftverksområdet i väster med 278 l/s varav 130 l/s rinner via ledning till anslutningspunkten och 148 l/s rinner ytligt mot diket. Värmekraftverksområdet i öster bidrar med 365 l/s varav 174 l/s rinner via ledning till anslutningspunkten och 191 l/s rinner ytligt mot diket.

Banvallsområdet (grått område i bilden) avrinner mot diket och bidrar med 18 l/s. Diket själv bidrar via markavrinning med 10 l/s. Denna siffra har beräknats mot bakgrundsantagandet att jorden är mättad med vatten.

Således blir det totala flödet till anslutningspunkten via ledning 400 l/s (det begränsande flödet) och flödet till diket 367 l/s (148 l/s + 192 l/s + 18 l/s + 10 l/s). Vattnet som rinner i diket ansluts i nuläget inte till ledningsnätet utan rinner istället söderut bort från planområdet.



Figur 10. Uppdelad utgående flöde från planområdet före exploatering.

Figur 11 visar hur flöden från de olika områdena bidrar till inflödet av vatten i dammen efter exploatering, både genom ledningsnätet och genom markavrinning när ledningarna är fulla. Eftersom flödesberäkningar har gjorts för en framtida situation används klimatfaktor 1,25. Uppskattning av det befintliga ledningsnätets kapacitet beräknas dock med klimatfaktor 1. Detta beror på att en ökning av flöden till följd av klimatförändringen inte beaktades vid den tiden då de byggdes.

Områdena som visas i lila på bilden (Figur 11) är desamma som i de som visas i (Figur 10). Dessa påverkas inte av exploateringen. Det befintliga ledningsnätet ligger kvar och transporterar dagvattnen, motsvarande ett 2-årsregn, till dagvattendammen via ledning. När ledningarna är fulla rinner dagvattnet ytligt och bort från utredningsområdet, söderut.

Dagvattnet från den del av värmekraftverksområdet som visas i gult fördröjs, efter exploateringen, i ett underjordiskt magasin. Magasinet är dimensionerat för att fördröja ett 10-årsregn och släpper ut 4 l/s som ska rinna via ledning till diket. För att möjliggöra detta, ska nya ledningar anläggas som antas vara dimensionerade för att ta emot ett 10-årsregn med

klimatfaktor 1,25. Vid ett 20-årsregn⁵, kommer allt vattnet som inte kan fördröjas i magasinet att avrinna ytligt mot diket. Det här området bidrar med 74 l/s till diket varav 70 l/s rinner ytligt och 4 l/s rinner via ledning till diket.

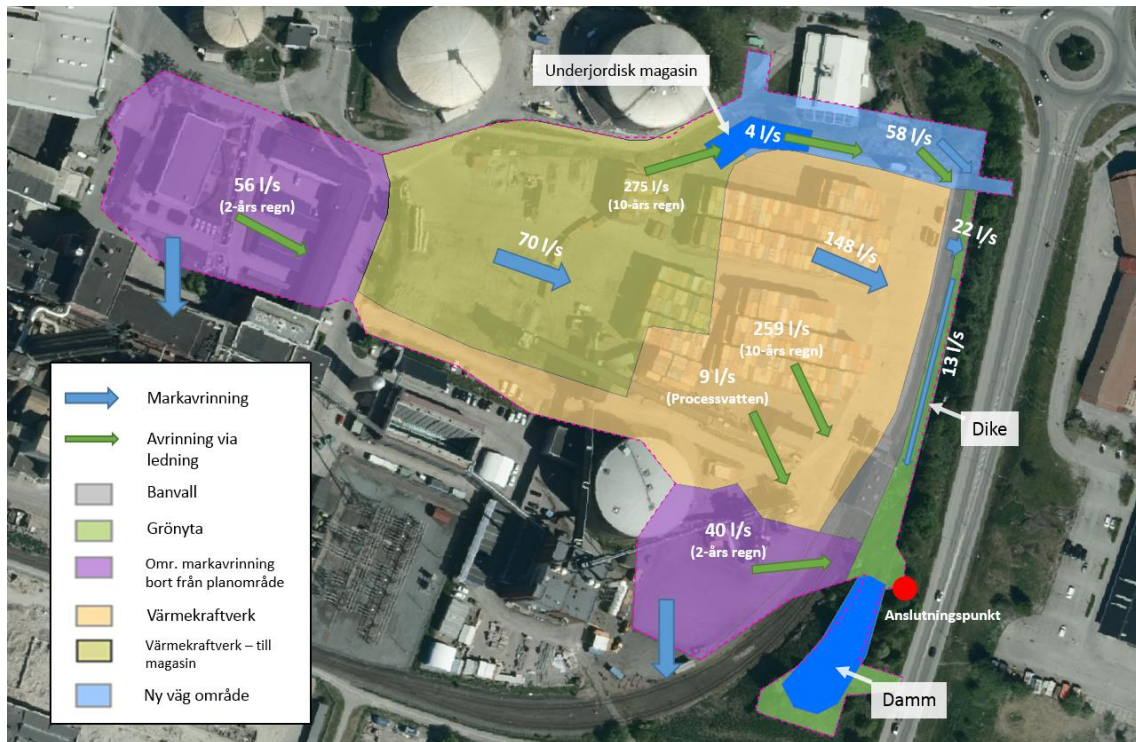
Den nya ångpanna ska placeras på den östra delen av värmekraftverksområdet (det orangea området i bilden). Flödet av processvatten från ångpannan antas uppgå till maximalt 9 l/s (se avsnitt *Processvatten* nedan). Vid beräkningarna antas att processvattnet rinner via ledningen mot dammen. Av det dagvattnet som genereras i området kan ett flöde motsvarande ett 10-årsregn (klimatfaktor 1) rinna via ledningsnätet till dammen. Resterande vatten som inte kan tas emot av ledningsnätet, överbräddas och leds ytligt till diket. Vid ett 20-årsregn (klimatfaktor 1,25) bidrar detta område med 407 l/s varav 259 l/s rinner via ledning till dammen och 148 l/s rinner ytligt mot diket.

Det nya vägområdet (blått område i norr) bidrar med 58 l/s som rinner mot diket via ledning eller markavrinning när ledningen går full. Detta under förutsättning att höjdsättning är sånt att vägen lutar mot diket så att vattnet rinner dit istället för att släppas mot vägen som ligger åt öster utanför planområdet.

Banvallsområdet (grått område i bilden) avrinner mot diket och bidrar med 22 l/s. Diket själv bidrar via markavrinning med 13 l/s. Denna siffra har beräknats mot bakgrundsantagandet att att jorden är vattenmättad.

Således blir det totala flödet till dammen 679 l/s varav 364 l/s kommer från ledningsnätet och 315 l/s kommer från diket.

⁵ Ett 20-årsregn motsvarar ca 20 mm nederbörd, se metodkapitlet.



Figur 11. Uppdelat utgående flöde från planområdet efter exploatering.

Tabell 4 nedan redovisar de flödesmängder som avleds via ledning och på markytan från olika områden, före och efter exploatering.

Tabell 4. Beräknade dimensionerande flöde för ett 20-års regn före och efter exploatering. Beräkningarna har delats upp beroende på vilket delområde som bidrar med flödet och vart vattnet rinner.

	Före exploatering (l/s)	Efter exploatering (l/s)
Avrinning till dike		
- Utplöde från magasin	-	4
- Markavrinning från värmekraftverk (väst) /magasin	148	70
- Markavrinning från värmekraftverk (öst)	191	148
- Banvall	18	22
- Dike	10	13
- Nytt vägområde	-	58
Total till dike	367	315
Avrinning via ledning till anslutningspunkten		
- Kontorsområde	56	56
- Värmekraftverk (söder)	40	40
- Värmekraftverk (väst)/ magasin	130	-

- Värme kraftverk (öst)	174	259
- Ångpanna	-	9
Total till anslutningspunkten	400	364
Total flöde	767	679

Processvatten

I miljökonsekvensbeskrivningen (Vattenfall 2017) presenteras årliga utgående flödesvolym från de fyra alternativa nya pannorna (Tabell 5). Mängden kondensat är angiven utan hänsyn till eventuell återvinning av vatten. Detta motsvara ett medelflöde motsvarande maximalt 9 l/s (280 000 m³/år).

Tabell 5. Tabellen visar årlig utgående mängd processvatten från de alternativa ångpannorna

Utsläpp per år, alternativa ångpannor			
A1	A2	B1	B2
279 000 m ³	279 000 m ³	286 000 m ³	286 000 m ³

Fördröjningsvolym

Uppsala Vatten ställer kravet på dagvattenhanteringen att 20 mm regn över hela fastighetens yta kan kvarhållas och renas i fördröjande åtgärder (se avsnittet Riktlinjer och policys). Detta omräknat till volym blir 200 m³ per hektar.

Beräknad fördröjningsvolym efter exploatering redovisas i Tabell 6 och baseras på att 20 mm regn ska kunna fördröjas från de ytor som räknas till kraftvärmeverksområde och 10 mm från de områden där ledningsnät och höjdsättning gör att endast det vatten som rymms i ledningsnätet når fördröjningsanläggningen.

Tabell 6. Beräknad fördröjningsvolym utifrån kravet om 20 mm samt beräknat flöde ut vid ett 20-årsregn med klimatafaktor 1,25 efter fördröjning.

Fördröjningsvolym (m ³)	
Efter exploatering	697

Föroreningar före och efter exploatering

Dagvatten

Nedan redovisas modellerade föroreningshalter (Tabell 7) före och efter exploatering. Halterna jämförs med riktväden hämtade från Riktvärderna och riktlinjer för utsläpp av förorenat vatten till recipient och dagvatten i Göteborg (rev. 2013). Samtliga värden minskar efter exploatering. Riktvärderna överskrids före och efter exploatering för samtliga ämnen, utom för olja som underskrider riktvärdet efter exploatering. I Tabell 8 redovisas de mängder av samma

föroreningar som förväntas uppkomma under ett år. Efter exploatering minskar föroreningsmängder i jämförelse med före exploatering för samtliga ämnen utom för kadmium, kvicksilver, olja och BaP.

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter i StormTac före och efter exploatering. Värden som gråmarkerats indikerar halter där föreslaget riktvärde överskrids.

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering	Riktvärden (Göteborgs stad)
Fosfor (P)	mg/l	0,26	0,25	0,05
Kväve (N)	mg/l	2,6	2,6	1,25
Bly (Pb)	µg/l	26	25	14
Koppar (Cu)	µg/l	41	40	10
Zink (Zn)	µg/l	140	130	30
Kadmium (Cd)	µg/l	0,63	0,61	0,4
Krom (Cr)	µg/l	20	20	15
Nickel (Ni)	µg/l	31	29	40
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,059	0,059	0,05
Suspenderad substans (SS)	mg/l	230	220	25
Oljeindex (Olja)	mg/l	1	0,98	1
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,054	0,053	0,05

Tabell 8. Beräknade mängder av undersökta föroreningar före och efter exploatering i kg per år.

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering
Fosfor (P)	kg/år	6,3	6,1
Kväve (N)	kg/år	64	63
Bly (Pb)	kg/år	0,63	0,6
Koppar (Cu)	kg/år	1	0,98
Zink (Zn)	kg/år	3,4	3,3
Kadmium (Cd)	kg/år	0,015	0,015
Krom (Cr)	kg/år	0,5	0,48
Nickel (Ni)	kg/år	0,76	0,72

24 (31)

PM
2017-12-1

Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,0014	0,0014
Suspenderad substans (SS)	kg/år	5600	5300
Oljeindex (Olja)	kg/år	24	24
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0013	0,0013

Utgående halter i processvatten från alternativa ångpannor

I miljökonsekvensbeskrivningen (Vattenfall 2017) presenteras årliga utgående mängder av föroreningar från de fyra alternativa nya pannorna. Värdena är baserade på typvärden från andra anläggningar med de bränsletyper som planeras användas i denna ångpannan. Mängden kondensat är angivet utan hänsyn till eventuell återvinnig av vatten. Alternativ A2 är det alternativ som ger lägst utsläpp för alla presenterade parametrar, utantaget arsenik och dioxiner där A2 ger upphov till samma utsläppsmängd som alternativ B2.

Tabell 9. Tabellen visar årlig utgående mängd ämnen från de fyra alternativa nya ångpannorna. Det/De alternativ som ger upphov till de högsta halterna för varje enskild parameter har markerats med grå bakgrundsfärg

Parameter	Enhet	Utsläpp per år, alternativa ångpannor			
		A1	A2	B1	B2
Ammonium/ammoniak	ton	5,6	5,6	5,8	5,8
Kvicksilver	kg	0,10	0,09	0,10	0,09
Bly	kg	2,5	1,6	2,6	2,7
Kadmium	kg	0,4	0,4	0,4	0,4
Krom	kg	2,3	2,2	2,3	2,3
Nickel	kg	1,5	1,5	1,5	1,6
Zink	kg	46	31	48	32
Kobolt	kg	0,2	0,2	0,2	0,2
Arsenik	kg	0,9	1,1	0,9	1,1
Koppar	kg	2,2	1,2	2,3	1,3
Vanadin	kg	1,3	1,0	1,3	1,1
Antimon	kg	90	90	90	90
Dioxiner	gram	0,0006	0,0008	0,0006	0,0008

Temperatur och pH på utgående vatten från anläggningen är okända faktorer. Det är också okänt om rening av processvatten kommer att ske innan det (eventuellt) leds till dammen.

Föreslagen dagvattenhantering

Höjdsättning

Höjdsättningen på kontorsområdet och den sydligaste delen av värmekraftverksområdet gör att ytligt avrinnande vatten leds söderut. Dessa områden ingår inte i planen och kommer inte att förändras vid nyexploatering.

Efter nyexploatering kommer den västra sidan av värmekraftverksområdet – den del vars dagvatten kommer att fördröjas i ett underjordiskt magasin – att höjas upp. I mitten av detta område kommer en höjdrygga att skapas i öst-västlig riktning för att strya ytligt avrinnande vatten åt norr respektive söder. I anslutning till den nya vägen, som ska leda från Stålgatan in till detta område, kommer en mur att byggas upp. Denna och höjdryggen gör att ytligt av rinnande vatten på den norra sidan av höjdryggen avrinner längsmed vägen. Det är viktigt att säkerställa att lutning och eventuellt dagvattensläpp på ny väg leder vatten mot dike och den östra delen av kraftvärmeverksområdet och inte till Stålgatan. Vatten från den södra sidan av höjdryggen avrinner mot sydöst ned på den östra delen av värmekraftverksområdet. Höjdsättning på den södra delen av detta område föreslås modifieras så att den leder ytligt avrinnande vatten från till diket, istället för söderut. Detta för att säkerställa att kravet på rening och fördröjning (20 mm) inom planområdet följs. Föreslagna sekundära avrinningsvägar presenteras i Figur 12.



Figur 12. Figuren visar föreslagna sekundära avrinningsvägar för avrinnande vatten vid höga flöden.

Magasin

Ett magasin kommer att byggas som fördröjer avrinningen från den upphöjda, västra delen av värmekraftverksområdet. Det ska fördröja dagvatten upp till ett regn med 10 års återkomsttid. Utflödet från magasinet är satt till maximalt 4 l/s.

Dike

Dagvatten från magasinet samt det från banvallen och den nya vägen som ska byggas norr om den östra delen av värmekraftverksområdet rinner till det befintliga diket (nordsydlig riktning) som finns öster om planområdet. Däri ska fördröjning ske innan vattnet når den planerade dammen. Diket ska även ta emot överskottsvattnet från området där värmekraftverket står vid större regn då ledningsnätets kapacitet överskrids.

Dikets maximala kapacitet beräknades till 1 985 l/s med hjälp av Mannings formel (se ekvation 1). Beräkningarna har utgått från ett trapetsformat dike med bottenbredd 2 meter, släntlutning 1:3 och mannings tal $n=0,035$ vilket motsvarar högt gräs (Figur 13). Dikets djup uppskattades till 0,5 meter som ett medelvärde för anläggningen. Längden på diket antas vara 150 meter med en höjdskillnad av 1 meter mellan in- och utlopp.

$$Q = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} * A = \frac{1}{0,035} * 0,35^{\frac{2}{3}} * 0,0067^{\frac{1}{2}} * 1,08 = 1,27 \frac{m^3}{s} = 1\,985 \text{ l/s} \quad (1)$$

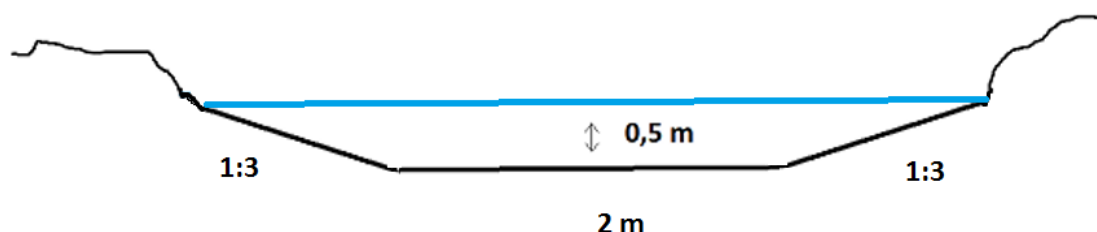
Q = flöde (m³/s)

n = Gauckler-Manning koefficient (s/m^{1/3})

R_h = hydraulisk radie (m)

S = fall (m/m)

A = våt tvärsnittsarea (m²)



Figur 13. Antagen tvärsektion för befintligt dike.

Beroende på det material som nu bygger upp diket och på länsstyrelsen (se avsnitt Vattenskyddsområde ovan) utlåtande om vattentäktens känslighet och de geologiska förutsättningarna kan även diketens botten behöva göras vattentät.

Damm

En damm med permanent vattenspegel föreslås på anvisad plats. Dammen görs tät för att undvika eventuellt läckage av obehandlat dagvatten till grundvattnet. **För att fastställa typ av tätskikt måste utfall av eventuell dispensansökan hos Länsstyrelsen inväntas.** Dammens in- och utlopp kopplas till befintligt ledningsnät inom planområdet. **Dammen är dimensionerad för att också kunna ta hand om flödet från ångpannans processvatten men då dess temperatur och pH inte är kända går det inte att veta om det är möjligt att blanda**

dagvatten och processvatten. Det går med anledning av detta inte heller att veta om och vilka växter som kan användas för rening.

Rening efter föreslagen dagvattenhantering

I Tabell 10 redovisas beräknade föroreningshalter före exploatering och efter exploatering och rening i föreslaget dagvattensystem. Efter rening minskar samtliga ämnen i jämförelse med före exploatering. Riktvärdena underskrids för alla ämnen utom fosfor, kväve och zink.

Tabell 10. Beräknade föroreningshalter i StormTac före och efter exploatering och rening i magasin, dike och damm.

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering och rening	Riktvärden (Göteborgs stad)
Fosfor (P)	mg/l	0,26	0,093	0,05
Kväve (N)	mg/l	2,6	1,5	1,25
Bly (Pb)	µg/l	26	5	14
Koppar (Cu)	µg/l	41	12	10
Zink (Zn)	µg/l	140	32	30
Kadmium (Cd)	µg/l	0,63	0,22	0,4
Krom (Cr)	µg/l	20	2,5	15
Nickel (Ni)	µg/l	31	6,3	40
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,059	0,025	0,05
Suspenderad substans (SS)	mg/l	230	21	25
Oljeindex (Olja)	mg/l	1	0,11	1
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,054	0,011	0,05

Tabell 11. Beräknade mängder av undersökta föroreningar före och efter exploatering och rening i magasin, dike och damm (kg per år).

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering och rening
Fosfor (P)	kg/år	6,3	2,3
Kväve (N)	kg/år	64	36

28 (31)

PM
2017-12-1

Bly (Pb)	kg/år	0,63	0,12
Koppar (Cu)	kg/år	1	0,29
Zink (Zn)	kg/år	3,4	0,77
Kadmium (Cd)	kg/år	0,015	0,0053
Krom (Cr)	kg/år	0,5	0,061
Nickel (Ni)	kg/år	0,76	0,15
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,0014	0,0006
Suspenderad substans (SS)	kg/år	5600	500
Oljeindex (Olja)	kg/år	24	2,6
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,0013	0,0003

Slutsats

I dag förekommer inte fördröjning av dagvatten inom utredningsområdet och rening sker endast i liten utsträckning. Med föreslagna åtgärder för dagvattenhantering – underjordiskt magasin, dike och damm – fördröjs utgående vatten i flera steg. Fördröjningen gör att flödestoppar vid stora regn jämnas ut så att flödet ut från området blir mer kontrollerat. Med genomtänkt höjdsättning kan också en större del av det ytligt avrinnande vattnet tas omhand i anläggningarna. Den totala flödesminskningen efter exploatering uppskattas till cirka 90 l/s.

Trafikintensiteten på området kommer att öka i och med att en större del av bränsletransporterna till ångpannan kommer att ske med lastbil. Dagvattnet från vägen kommer dock att tas omhand och renas i dike och efterföljande damm. De containrar som idag står på området och ger upphov till läckage av bly, zink och kadmium kommer också att flyttas. Enligt utförd modellering av föroreningsbelastningen från utredningsområdet minskar halten föroreningar efter exploatering jämfört med före. Efter rening i föreslaget dagvattensystem minskar halterna mycket så att de underskrider de riktvärden som använts som referensvärden, utom för fosfor, kväve och zink.

Det finns många okända faktorer som kräver vidare utredning. Processvattnet har initialt tänkt ledas till dammen för rening och fördröjning. Huruvida detta är görligt är i detta skede inte möjligt att besvara då kvaliteten på detta vatten inte är känd. Utredningsområdet ligger i yttre skyddsområde för vattentäkt, vilket gör att det finns skyddsföreskrifter att förhålla sig till. En skyddsföreskrift gäller markarbetens djup i förhållande till högst grundvattennivå. Grundvattennivån vid platsen för damm är okänd. Denna påverkar behovet av täthet på dammens botten och även om diket bör förses med ett tätskikt.

En slutlig bedömning av dagvattensystemets utformning kan inte göras innan alla faktorer är kända.

Referenser

Publikationer

Bjerking, 2014: Dagvattenutredning Kvarteret Brännugnen, Bjerking AB 2014-03-08 (rev 2014-05-09)

Uppsala Vatten och Avfall AB, Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark, [http://www.uppsalavatten.se/Global/Uppsala_vatten/Dokument/Rapporter%20och%20redovisningar/UV_PDF_riktlinjer_dagvatten.pdf]

Handbok för dagvattenhantering i Uppsala kommun (2014) [http://www.uppsalavatten.se/Global/Uppsala_vatten/Dokument/Rapporter%20och%20redovisningar/UV_Dagvattenhandbok%202016.pdf]

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

Riktlinjer för utsläpp av avloppsvatten från industrier och andra verksamheter. Uppsala vatten och Avfall AB. November 2010.

Svenskt Vattens publikation P110. Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Januari 2016.

PM Miljöteknisk markundersökning Kvarteret Brännugnen, Boländerna 13:5, Uppsala, Ramböll Sverige AB 2017-02-25

Förslag till lokalisering av nytt kraftvärmeverk inom fastigheten Boländerna 13:5 i Uppsala. Kompletterande Trafik PM. Ramböll Sverige AB 2016-11-25.

Vattenfall AB 2017: Bilaga 5 Miljökonsekvensbeskrivning Tillståndsprövning enligt miljöbalken av verksamheten i Boländerna, Uppsala, inkl. ny ångpanna, Vattenfall AB Värme Uppsala, 2017-01-03

Elektroniska källor

SGUs kartgenerator, 2017. Sveriges Geologiska Undersökning, kartbeställning. [http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder_sv.html] Åtkomst 2017-11-14.

30 (31)

PM
2017-12-1

VISS, 2017: VattenInformationSystemSverige

[<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA67670465>] Åtkomst 2017-11-13).

Åtkomst 2017-11-13.

BILAGA 1: Ämnen att redovisa för Uppsala Vatten och Avfall AB vid känd eller misstänkt förekomst i dagvatten

De 33 prioriterade ämnena

Ämnena och ämnesgrupperna finns redovisade i dotterdirektiv (2008/105/EG) till vattendirektivet

1. Alaklor
2. Antracen
3. Atrazin
4. Bensen
5. Brominerad difenyleter
6. Kadmium och kadmiumföreningar
7. Kloroalkaner C10-13 (klorparaffiner)
8. Klorfenvinfos
9. Klorpyrifos
10. 1,2-Diklorethan
11. Diklorometan
12. Di(2-etylhexyl)ftalat (DEHP)
13. Diuron
14. Endosulfan
15. Fluoranten
16. Hexaklorbensen
17. Hexaklorbutadien
18. Hexaklorcyklohexan
19. Isoproturon
20. Bly och blyföreningar
21. Kvicksilver och kvicksilverföreningar
22. Naftalen
23. Nickel och nickelföreningar,
24. Nonylfenol (4-nonylfenol)
25. Oktylfenol (para(tert)oktylfenol)
26. Pentaklorbensen,
27. Pentaklorfenol

28. Polyaromatiska kolväten, Benso(a)pyren, Benso(b)fluoranten, Benso(g,h,i)perylene, Benso(k)fluoranten, Inden(1,2,3-cd)pyren

29. Simazin

30. Tributyltenn föreningar (tributyltenn-katjon)

31. Triklorbensener (1,2,4-triklorbensen)

32. Triklormetan (kloroform)

33. Trifluralin

Särskilda förorenande ämnen (SFÄ)

Ammoniak

Arsenik

Bentazon

Bisfenol A

Bronopol

C14-C17 kloroalkaner, MCCP

Diflufenikan

Diklorofenak

Diklorprop-P

17-alfa-etinylöstradiol

Glyfosat

Kloridazon

Koppar

Krom

MCPA

Mekoprop & Mekoprop-P

Metribuzin

Metsulfuronmetyl

Nonylfenoletoxilater

Primikarb

Sulfusulfuron

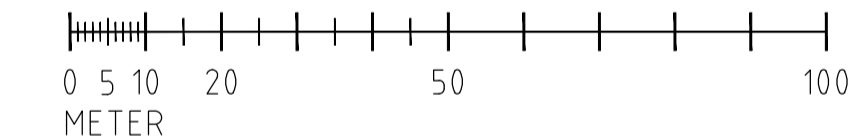
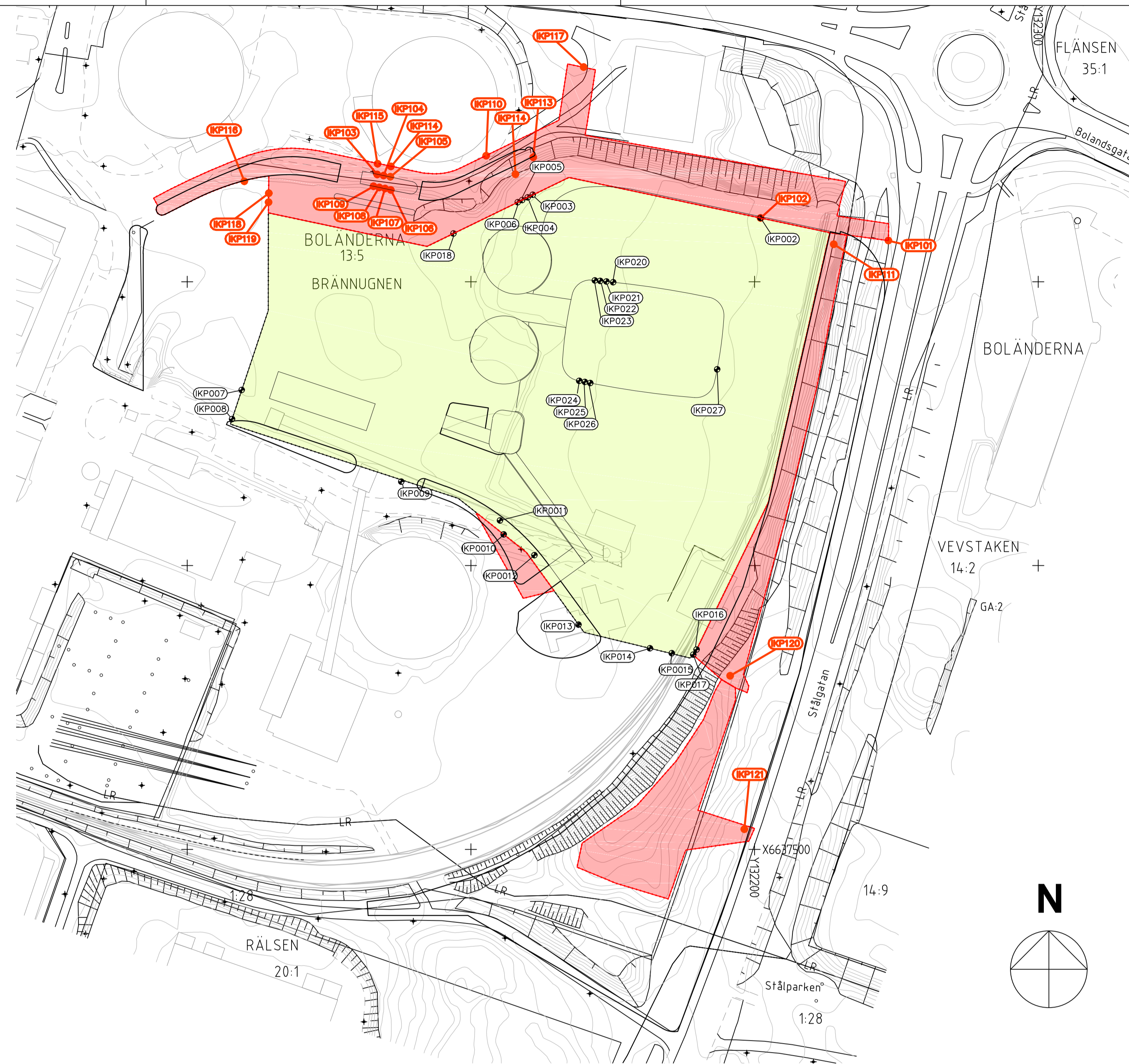
Triklosan

Uran

Zink

17-beta-östradiol

Inkopplingspunkt	X	Y	Z	@	Media	DN	PN	Material	Flöde m³/h	Kommentar	Gräns mot	går till/från
IKP 001	na	na	na	na	na						na	
IKP 002	132 202.010	6 637 722.388			Dagvatten	?	?	?	?	Befintligt dagvatten	LOT3	IKP102
IKP 003	132 121.833	6 637 730.676			Vatten	200	16	PE	?	Brand, sprinkler och processvatten	LOT3	IKP020/ IKP105 IKP113
IKP 004	132 119.750	6 637 723.000			Fjärrkyla	100	?	?	?	till kontor	LOT3	IKP021 IKP114
IKP 005	132 118.113	6 637 728.795			Fjärrvärme	150	25	?	?	till kontor	LOT3	IKP022 IKP115
IKP 006	132 116.543	6 637 728.032			bioolja	80	32	?	?	dubbelmantlad	LOT3	IKP023 IKP110
IKP 007	132 019.224	6 637 661.854			dagvatten	300	SN8	?	?	Dagvatten från HVC	LOT3, HVC	D
IKP 008	132 015.819	6 637 651.642			OPTO	?	?	?	-	tomrör	LOT3	IKP024
IKP 009	132 075.477	6 637 629.578			Dagvatten	?	?	?	?	Brunn 1000 201B0105	LOT3	D
IKP 010	132 111.641	6 637 610.940			Dagvatten	500	SN8	BTG	?	för omläggning		D
IKP 011					EL					för omläggning		
IKP 012					Tele					för omläggning		
IKP 013					Dagvatten					ev omläggning		
IKP 014					Dagvatten					ev omläggning		
IKP 015	132 170.820	6 637 569.129			spill	?	?	?	?	Brunn	LOT3	IKP025
IKP 016	132 179.600	6 637 570.400			Dagvatten	500	SN8	?	?	knutpunkt innan damm	LOT3	IKP120
IKP 017	132 178.400	6 637 568.600			Vatten	200	16	PE	?		LOT3	IKP026
IKP 018	132 093.850	6 637 717.000			Vatten	?	?	?	144	anslutning för ny BP		BP
IKP 019												
IKP 020	132 150.150	6 637 699.850			Vatten	200	16	PE	?	Brand, sprinkler och processvatten	LOT1	IKP003
IKP 021	132 147.800	6 637 700.100			Fjärrkyla	?	?	?	?	till kontor	LOT1	IKP004
IKP 022	132 145.600	6 637 700.300			Fjärrvärme	?	?	?	?	till kontor	LOT1	IKP005
IKP 023	132 143.700	6 637 700.500			bioolja	80	32	?	?	dubbelmantlad	LOT1	IKP006
IKP 024	132 138.250	6 637 665.100			Opto				-	tomrör 3xØ50	LOT1	IKP008
IKP 025	132 140.200	6 637 664.700			spill	?	SN8	PVC	?		LOT1	IKP015
IKP 026	132 142.100	6 637 664.350			vatten	200	16	PE	?		LOT1	IKP017
IKP 027	132 186.819	6 637 669.136			Processvatten	?	?	?	?		LOT1	D
IKP 101					Fjärrkyla					Ansl. Bef. Ledning i Stålgatan		
IKP 102					Dagvatten					befintlig ledning	LOT2	
IKP 103					Vatten						Grindstuga	IKP113
IKP 104					Fjärrkyla						Grindstuga	IKP114
IKP 105					Fjärrvärme						Grindstuga	IKP115
IKP 106					OPTO					tomrör	Grindstuga	
IKP 107					Spillvatten						Grindstuga	IKP117
IKP 108					Dagvatten						Grindstuga	
IKP 109					El					tomrör	Grindstuga	
IKP 110					Bioolja						LOT3	IKP006
IKP 111					Dagvatten					anslutning dike	LOT3	
IKP 112					Vatten					Ansl. bef. ledning	LOT3	
IKP 113					Fjärrkyla						LOT3	IKP004IKP
IKP 114					OPTO					tomrör	LOT3	
IKP 115					Fjärrvärme						LOT3	
IKP 116					Dagvatten						LOT3	
IKP 117					Spillvatten					ansl. mot bef. Nät	LOT3	IKP107
IKP 118					Belysning					tomrör	LOT3	
IKP 119					El					tomrör	LOT3	
IKP 120					Dagvatten					knutpunkt innan damm	LOT3	IKP016
IKP 121					Dagvatten					ansl. till kommunala nätet	LOT3	



- Ursprungligt område baserat på kontrakt
- förslag till utökat område
- godkänt nytt område
- IKP000 inkopplingspunkt, ursprungligt område
- IKP100 inkopplingspunkt, utökat område
- IKP200 inkopplingspunkt, godkänt område

DESIGNSDATA FÖR PROJEKTERING
VERIFIERAS OCH KOMPLETTERAS AV VATTENFALL

TABELLEN KOMPLETTERAS OCH VERIFIERAS AV VATTENFALL

2017-10-10

VATTENFALL		BU HEAT SWEDEN		HANDLINGSTATUS: PRELIMINÄR	
		CARPE FUTURUM LOT 2 LEDNINGAR I MARK GRÄNSER LOT2 INKOPPLINGSPUNKTER			
REV	REV AVSER	SIGN	GÖOK	DATUM	STANDARD
DISCIPLIN	SKALA	FORMAT	RITNINGSDRÖPPE	REV	
	1:1000	A1	L-50.1-001		

PM

UPPDRAG Carpe Futurum Lot 2, L – Ledningar I mark	UPPDRAGSLEDARE Johan M ^e Elwee	DATUM 2018-02-20
UPPDRAGSNUMMER 12500682-200	UPPRÄTTAD AV Johan M ^e Elwee	KVALITETSGRANSKARE

Släckvattenhantering

Granskningshandling: Preliminär förstudie för intern koordination innan detaljprojekteringsfasen som startar 2018

Hantering av släckvatten från fastigheten Boländerna 13:5 i kvarteret Brännugnen, Uppsala

Förutsättningar är preliminära då plankarta och markanvändning ej är fastställda.

Släckvattenhantering föreslås ske i samma system som det som planeras för hantering av dagvatten. Detta innebär att hantering av släckvatten kommer att ske dels i ett underjordsikt magasin och dels i en nyanlagd damm för dagvatten. För att förhindra att släckvatten tar sig till recipient föreslås magasin och damm förses med avstängningsanordning på utlopp. Vatten leds från magasin till damm via ledning och ett dike.

Det underjordiska magasinet ska anläggas med ett tätskikt för att förhindra att orent vatten når grundvattnet. En brunn anläggs förslagsvis efter utloppsbrunnen och förses med en avstängningsvetil och eventuellt ett avstick för anslutning till sugbil. Efter användning som släckvattenmagasin ska magasinet saneras.

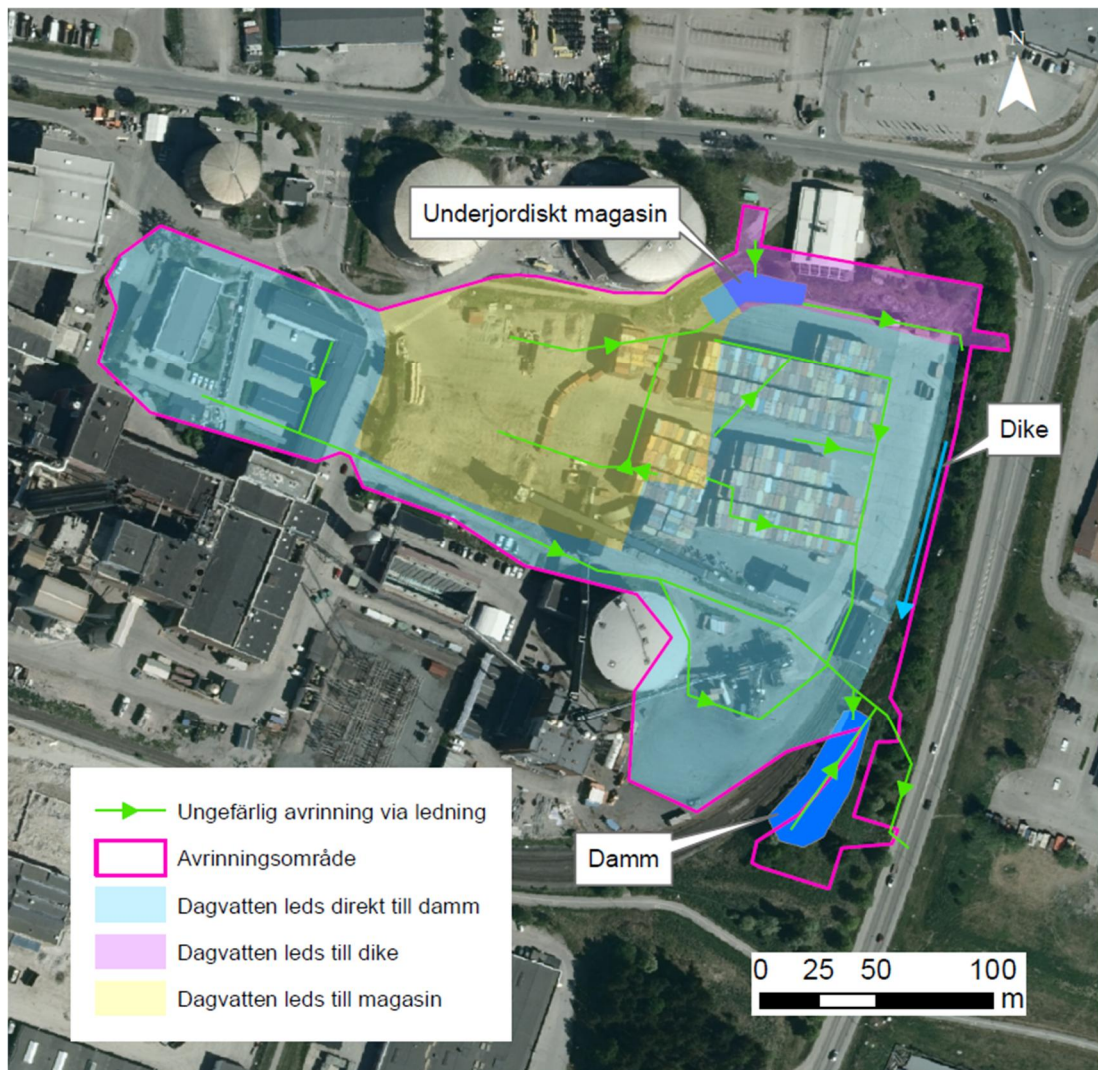
Dammen anläggs med ett tätskikt för att förhindra att orent vatten når grundvattnet. Munkbrunn/utloppsbrunn eller samlingsbrunn förses med avstängningsanordning. Efter användning som släckvattenmagasin ska dammen saneras.

Även ovan nämnda dike anläggs med ett tätskikt för att förhindra att orent vatten når grundvattnet. Efter användning för släckvattenhantering ska diket saneras.

Dagvattensystemet anläggs med täta ledningar. Efter användning för släckvattenhantering ska ledningarna saneras.

Upptagning av släckvatten kommer att ske via dagvattensystemen och via sekundära avrinningsvägar till magasin, dike och damm. Då området ligger inom vattenskyddsområde förutsätts att endast vattensläckning används. Detta för att säkerställa att PFOS från släckskum inte når recipienten via dagvattnet då dagvattensystemet tas i bruk igen efter sanering.

Avgörande information för att göra en slutgiltig bedömning saknas i nuläget, varför denna PM är att betrakta som en förstudie eller granskningshandling inför fortsatt arbete.



Figur 1. Framtida avrinning inom utredningsområdet (Bakgrund: Ortofoto från Lantmäteriets visningstjänst).

2 (2)

PM
2018-02-