

**KUNGÄLV
KOMMUN**



VA-utredning Eriksberg, Marstrand

2013-01-18

VA-utredning Eriksberg, Marstrand

2013-01-18

Beställare: Kungälv kommun
Samhällsbyggnad
442 81 Kungälv

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare Emma Nilsson Keskitalo
Handläggare Jaan Kiviloog

Uppdragsnr: 102 29 68

Filnamn och sökväg: n:\102\29\1022968\0-mapp\09 beskr-utredn-pm-kalkyl\va-
utredning, eriksberg.doc

Kvalitetsgranskad av: Åsa Malmäng Pohl

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	5
1.1	Underlag	6
2.	Befintliga förhållanden	7
2.1	Befintliga dagvattenflöden	9
3.	Kapacitet i befintliga och planerade ledningsnät	11
3.1	Vattenledningsnät	11
3.2	Spillvattenledningsnät	12
3.3	Dagvattenledningsnät	13
4.	Dimensionering av VA-anläggningar och ledningssystem	15
4.1	Dimensionerande vatten- och spillvattenflöden	15
4.2	Dimensionerande dagvattenflöde.....	15
5.	Föreslagna system för vatten och spillvatten.....	17
5.1	Spillvattenledningsnät	17
5.2	Vattenledningsnät	17
6.	Föreslagna dagvattenhantering	19
6.1	Generellt avseende dagvatten	19
6.2	Specifika föreslag avseende dagvattenhantering	25
6.3	Princip för höjdsättning.....	28
6.4	Investeringskostnader	28
7.	Slutsatser	29

Bilagor

1. Befintliga dagvattenförhållanden
2. Föreslaget VA- system
3. Föreslagen Dagvattenhantering
4. PM Kapacitet för släckvattenuttag vid Eriksberg, Koön (DHI)

1. Bakgrund

Norconsult AB har fått i uppdrag att genomföra en övergripande VA-utredning som underlag för en detaljplan avseende verksamhetsområde Eriksberg, del av Marstrand 6:7 m.fl. på Koön, Kungälv kommun. I uppdraget ingår även översiktlig dimensionering av de VA-ledningar som föreslås. Utredningen redovisas i föreliggande PM med bilagor.

Området är beläget på båda sidor om Marstrandsvägen (Lv 168) vid infarten till Marstrands tätort på Koön och utgör en del av entrén till Marstrand, se figur 1. Norr om planområdet ligger bostadsområdet Eriksberg och söderut ligger vattenområdet Mjölkekilen. Syftet med planen är att skapa ett verksamhetsområde inom planområdet för marin verksamhet, båthallar med fullserviceanläggning, tillverkning av båtutrustning, försäljning av båtar och båtutrustning och återvinningscentral. Ingen uppställning av fritidsbåtar utomhus för privatpersoner kommer att tillåtas inom området.

Hänsyn skall tas till de höga naturvärdena som angränsar området. Utsläpp och negativ påverkan på den angränsande naturmarken eller Mjölkekilen skall minimeras.



Figur 1. Den röda markeringen visar ungefärlig lokalisering av planområdet, strax öster om Marstrands tätort

Det finns i dagsläget inga befintliga kommunala ledningar i området. Vid anläggandet av en GC-väg längs norra sidan av Marstrandsvägen planeras en vattenledning och två tryckledningar för spillvatten att förläggas i GC-vägen.

1.1 Underlag

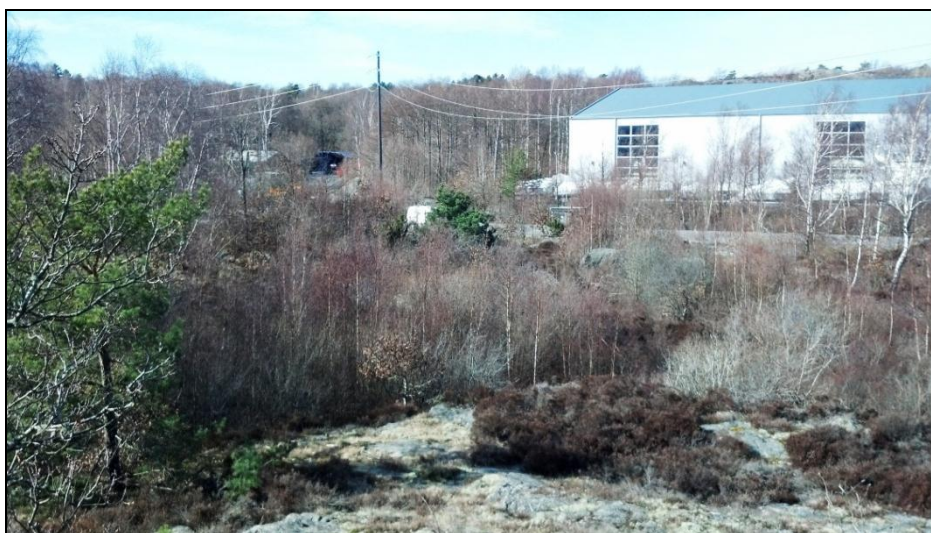
Som underlag för utredning har följande använts:

- Kungälv, Eriksbergs verksamhetsområde, del av Marstrand 6:7 m.fl. Översiktlig geoteknisk utredning: PM till underlag för detaljplan, 2012-01-20 Norconsult AB.
- Dimensionering av spillvattentryckledning från Instön till Marstrand. 2010-05-07. Tyréns.
- VA-utredning Marstrand. 2010-02-12. Tyréns.
- Illustrationsskisser daterade 2012-01-10 och 2012-02-03.
- Marstrand 6:7, Badhålan, VA-utredning. Rev 2009-01-13. SWECO.

2. Befintliga förhållanden

Bebyggelsen inom planområdet är lokaliserad till norra sidan av Marstrandsvägen och utgörs idag av en transformatorstation och två verksamheter varav den största utgörs av ett båthus med uppställningsplatser för båtar under tak och utomhus, se figur 2. Marstrandsvägen korsas av en mindre väg (Rosenlundsvägen) mitt i området, se figur 1.

Den oexploaterade marken består av bergspartier med berg i dagen och växtlighet, främst träd. Mellan bergspartierna i de låglänta delarna av området återfinns fuktigare områden, se figur 3. Dalgången vid Mjölkekilen utgörs av våtmark vilken har bedömts unik till sitt naturvärde, se figur 4. Nivåskillnaderna i området uppgår till ca 15 m.



Figur 2. Bild tagen från mellersta delen av planområdet i riktning norrut. I bakgrunden skymtas Marstrandsvägen och befintliga verksamheter inom planområdet



Figur 3. Fuktigt markområde mellan bergspartier



Figur 4. Våtmarksområde öster om Mjölkekilen

I de områden där berget inte går i dagen består jordlagren generellt av sand (1-1,5 m) som överlagras av mulljord (0,2-0,6 m). Närmast Mjölkekilen återfinns lera med sandskikt. Djupet till fast botten är även som störst här och uppgår till ca 3,5 m.

Grundvattenytan har i januari 2012 uppmätts 0 till 1 m under markytan i området. Under denna period var grundvattennivåerna i aktuell del av landet över eller mycket över de normala nivåerna (SGU).

Genom planområdet går en vattendelare som fördelar avrinningen dels sydväst mot Mjölkekilen och dels västerut mot Mittsundet, se figur 5 och bilaga 1. Avrinningen sker främst över naturmark och i grävda diken. Bergspartierna norr och sydväst om planområdet bidrar med ytterligare ytavrinning till planområdet. På flera platser inom planområdet finns blöta områden där vatten ansamlas, se bilaga 1.



Figur 5. Planområdet avvattnas dels sydväst mot Mjölkekilen och dels västerut mot Mittsundet

2.1 Befintliga dagvattenflöden

Den dimensionerande dagvattenavrinningen har beräknats med rationella metoden enligt Svensk Vattens publikation P104, med en säkerhetsfaktor om 1.2. Vidare har beräkningar genomförts för regn med återkomsttiden 10 år. Varaktigheten har antagits vara 60 minuter, vilket bedöms motsvara dimensionerande rinntid vid befintliga förhållanden.

Vidare ansätts avrinningskoefficienter som uttrycker hur stor del av nederbörden som bidrar till avrinning efter infiltration och ytvattenlagring etc. Exempelvis används vanligen avrinningskoefficienten 0,8 för asfaltsytor och 0,2 för grusplaner. Avrinningen från området beräknas för ett 10-årsregn med 60 minuters varaktighet uppgå till ca 340 l/s. Av detta flöde härrör ca 190 l/s från extern avrinning till planområdet. Ca 70 l/s avleds till Mittsundet och resterande flödesmängd till Mjölkekilen.

3. Kapacitet i befintliga och planerade ledningsnät

Vattenförsörjningen av Koön och Marstrand sker från Kärna och Marstrand med en högreservoar på Koön. Dessutom finns högreservoar i Kärna och en tryckstegringsstation i Lycke.

På Koön finns Marstrands reningsverk som är dimensionerad för 5 000 pe. Antalet anslutna boende under större delen av året är uppskattat till ca 1 500 personer. Under några sommarveckor kan antalet användare öka till ca 5 000 personer.

Den befintliga dagvattenavledningen i området sker genom vägtrummor och diken mot Mjölkekilen och Mittsundet.

Det finns ingen befintlig vatten- och spillvattenförsörjning i området i dagsläget.

3.1 Vattenledningsnät

Möjligheterna till ökad vattenförsörjning av planerad bebyggelse på Koön med befintligt vattenledningsnät har studerats av Tyréns (2010). För att klara hela utbyggnaden krävs tryckstegring vid Lycke. Högreservoaren på Koön bestämmer trycknivån i samhället. Tillgängligt tryck uppgår till ca 46 mvp.

Längs den föreslagna GC-vägen planeras en ny större vattenledning med dimension 125 PE. Ett tillkommande maximalt flöde om 3,4 l/s (se avsnitt 3) ger en höjning av medelhastigheten i ledningen med ca 0,22 m/s. Vid ett brandvattenuttag om 40 l/s blir påverkan betydande, ca + 2,6 m/s. Tillgänglig kapacitet för brandvattenförsörjning, utöver annan förbrukning, i föreslagen ledning uppgår till 13 l/s, se även bilaga 4. Kapacitet för direkt brandvattenuttag bedöms därför inte finnas.

Vattenförbrukningen på Marstrand ökar generellt kraftigt under sommarens semesterveckor. Vattenförbrukningen för verksamheterna bör sannolikt inte sammanfalla med förbrukningstoppen under dessa veckor varvid risken för kapacitetsproblem till följd av exploateringen bedöms vara begränsad.

3.2 Spillvattenledningsnät

Det planerade spillvattenledningsnätet genom planområdet kommer att utgöras av två trycksatta ledningar (PE 160). Dessa släpper spillvattnet i en brunn belägen väster om aktuellt område, ca 100 m innan Marstrandsvägens korsning med Mjölkekilsgatan. Dimensionen på självfallsledningen från släppunkten är föreslagen till 200 mm (PP). Självfallsledningen ansluter sedan till befintlig spillvattenledning i Mjölkekilsgatan (PVC 200) varifrån spillvattnet avleds till Badhålans pumpstation, se figur 6, för vidare avledning i en ca 340 m lång tryckledning (PVC 110) mot Marstrand.



Figur 6. Överbyggnaden till Badhålans pumpstation

Tryckavloppssystemet har dimensionerats för ett bedömt behov år 2020 då maximalt pumpflöde är beräknat till 32,8 l/s. Medelhastigheten vid parallell pumpning i respektive ledning blir då ca 1,2 m/s. Ett tillskott från det planerade verksamhetsområdet om 3,4 l/s bedöms kunna avledas i planerat ledningsnät.

Befintligt maxflöde i de projekterade tryckledningarna från Instön är beräknat till 20,5 l/s (Tyréns 2010-05-07). Vid Badhålan beräknas ytterligare 0,6 l/s kunna tillkomma under maxtimme-maxdygn (Sweco, 2009). Totalt bör Badhålans pumpstation kunna pumpa ca 25 l/s då även Eriksbergs verksamhetsområde anslutits fullt ut.

Badhålans pumpstation (PST) är utrustad med två pumpar (båda av modell Flygt 3085 med pumpghjul 432, 2kW) som kan pumpa parallellt. Den statiska uppföringshöjden är av kommunen uppmätt till 1,6 m. Kapacitetsprovning av pumparna, utförd av kommunen (Tyréns, 2010-02-12), har visat att de tillsammans kan ge 8,9 l/s. Vid kapacitetsprovningen har dock pumparna konstaterats ha olika kapacitet

trots att de är av samma typ. Kapaciteten för pumpen med lägst kapacitet bör därmed kunna förbättras varvid den totala kapaciteten ökar.

Kapaciteten från Badhållans pumpstation bedöms dock behöva utökas, med avseende på pumpar och ledningsnät. För att undvika olämpligt höga hastigheter i tryckledningen från Badhållans PST bör en ny parallell eller grövre ledning förläggas. Befintliga pumpar beräknas, med hänsyn till utförda kapacitetsprov, inte räckta till för pumpning av ett framtida flöde om 25 l/s eller 32,8 l/s (år 2020) i ett nytt ledningsnät. En närmre kapacitetsutredning av befintliga pumpars och ledningsnäts möjliga kapacitet bör utföras i senare skede.

3.3 Dagvattenledningsnät

Någon dagvattenledning längs GC-vägen är inte planerad. Dagvattenet avleds idag genom trummor och naturliga samt grävda diken, se figur 7-9.



Figur 7. Stentrummor (500x500 mm) under Rosenlunds- (t.v.) och Marstrandsvägen (rakt fram i bild)



Figur 8. Vägdikey längs Marstrandsvägen i riktning mot Mittsundet



Figur 9. Nedströmsdelen av den bäck som avvattnar västra avrinningsområdet mot Mjölkekilen

4. Dimensionering av VA-anläggningar och ledningssystem

4.1 Dimensionerande vatten- och spillvattenflöden

Då den framtida verksamheten inom området inte är känd har den dimensionerande vattenförbrukningen och spillvattenavrinningen inom området uppskattats med hjälp av generella schablonvärden för områden med småindustri, kontor och liknande utan särskilt vattenkrävande verksamhet. Enligt svenskt Vatten P83 kan den specifika vattenförbrukningen för ett sådant område sättas till 0,1 l/s,ha. Under kontorstid antas medelförbrukningen uppgå till 0,4 l/s,ha och maximal timförbrukning till 0,8 l/s,ha. Den totala ytan för planerade verksamheter omfattar ca 4,2 ha, vilket ger en maximal timförbrukning om ca 3,4 l/s.

Årsvattenbehovet uppgår då till ca 13 000 m³ och medeldygnsförbrukningen vardagar till ca 60 m³.

4.2 Dimensionerande dagvattenflöde

Den dimensionerande dagvattenavrinningen har i likhet med beräkningen för befintliga förhållanden beräknats med rationella metoden enligt Svensk Vattens publikation P104 med en säkerhetsfaktor om 1.2. Vid framtida förhållanden beräknas dimensionerande regnintensitet fås vid en regnvaraktighet om 10 minuter. Den ofördröjda ytavrinningen från planområdet beräknas för ett regn med 10 års återkomsttid uppgå till ca 1 300 l/s, varav ca 1 000 l/s antas avledas till Mjölkekilen med befintlig vattendelare. Andelen dagvatten som avleds till respektive recipient kan påverkas i viss utsträckning genom höjdsättning och ledningsdragning. Avledning till Mittsundet bör prioriteras då recipienten är mindre känslig än Mjölkekilen.

5. Föreslagna system för vatten och spillvatten

5.1 Spillvattenledningsnät

Spillvattenledningsnätet föreslås utformas som ett trycksatt avloppssystem (LTA) vilket möjliggör direkt anslutning till det kommunala ledningsnätet och ger enklare ledningsdragning i det bergiga och kuperade området. Självfallssystem kan eventuellt anordnas ned mot Mjölekilen, men medför då minst två större kommunala pumpstationer, vilket inte bedöms vara mer fördelaktigt. LTA-system kan förläggas grunt med isolering och värmekabel eller traditionellt med isolering, vilket även gäller dricksvattnet. Detta bör utredas vidare i detaljprojekteringsskedet.

5.2 Vattenledningsnät

Brandvattenförsörjning via brandpost av bebyggelse med hög brandbelastning kräver enligt Svenskt Vattens publikation P83 en kapacitet om ca 40 l/s. Den planerade vattenledningen i Marstrandsvägen har enligt kommunen inte kapacitet för ett direkt uttag av detta flöde. Alternativ allmän eller gemensam brandvattenförsörjning kan ske från hav eller genom att anlägga branddammar i området, avsedda enbart för släckvatten. Släckvattenförsörjning diskuteras vidare under avsnitt 5.2.1.

Vattenledningsnätet föreslås utformas med korta ledningsinstick på den projekterade matarledningen där detta förenklar ledningsdragningen. För merparten av den södra delen av verksamhetsområdet krävs dock, för beräknad dimensionerande vattenförbrukning utan brandposter, sannolikt ett mindre ledningsnät (med dimensioner PE 32-62 mm), se bilaga 2. Övrigt ledningsnät kan utföras med dimensionen PE 32 mm. Ledningsnätets slutliga dimension och förläggningsdjup bestäms i senare skede.

Beräkningarna av vattenförbrukning ovan baseras på värden från Svenskt Vattens publikation P83. Dessa värden anses generellt vara höga men har använts för att inte riskera att underdimensionera systemen i detta tidiga skede.

5.2.1 Släckvattenförsörjning

Utredning av lämplig brandvattenförsörjning har skett i samråd med Anders Finn på Räddningstjänsten i Kungälv kommun.

Vid släckvattenförsörjning via brandpost skall avståndet mellan brandpost och byggnad uppgå till som högst 75 m och avståndet mellan brandposter till max 150 m.

Alternativsystem med släckvattenförsörjning från tankbil är inte tillämpligt i tätbebyggda områden och speciellt inte industriområden. Andra möjligheter till släckvattenförsörjning är, förutom sprinklersystem inom fastighet, från branddamm och hav.

Släckvattenförsörjning från damm eller hav kräver dock (enligt räddningstjänstens handlingsprogram) att fast tryckstegring med ett utbyggt nät med brandposter finns vilket medför, förutom extra investeringskostnad, ett separat åtagande för drift och underhåll för vilken en huvudman behöver utses.

Vid val av släckvattenförsörjning behöver frysriskerna beaktas varvid dammar måste förläggas frostfritt likaså intagsledning från havet. Vid tillämpning av havsvatten behöver även korrosionsbeständiga material användas.

Ett släckvattenflöde om 40 l/s ger ett brandvattenbehov av 72 m³ per halvtimmes släckningstid. Skall egendom skyddas kan långa släckningsinsatser krävas. För att uppnå detta erfordras en mycket stor magasinvolym som är svår att inrymma inom området. Med beaktande av svåra anläggningsförhållanden för underjordiska branddamm bedöms sammantaget att brandvattenförsörjning från havet kan vara det mest lämpliga alternativet. Detta avgörs av möjlig lokalisering av intagspunkt i Mjölkekilen.

Valet av försörjningsmetod bör dock utredas separat där huvudmannaskap, möjlig placering av branddamm och intag från hav samt investeringskostnaderna för respektive metod jämförs.

I detaljplanen bör även huvudmannaskapet för släckvattenförsörjning och drift och underhåll av anläggningar avsedda för detta regleras tydligt mellan verksamhetsutövare och det allmänna. Det kan även vara aktuellt att reglera antal byggnader, placering av byggnader och vilken typ av verksamhet som får etableras inom området med hänsyn till brandbelastningen och skydd av närliggande fastigheter, vägar mm.

Vissa fastigheter kommer sannolikt att förses med sprinkleranläggningar vars vattentillförsel kan ske genom en kombination av vatten från kommunen och separata lösningar inom fastighet med magasinering, reservkraft och vid behov tryckstegring. Detta bör klarläggas genom separata riskutredningar. Fastighetsägare kan inte med stöd av vattentjänstlagen kräva att få ansluta en sprinklerinstallation direkt till den kommunala vattenförsörjningsanläggningen.

6. Föreslagna dagvattenhantering

6.1 Generellt avseende dagvatten

Dagvattnet bör tas om hand på ett sätt som minimerar dess negativa miljöpåverkan och återför vattnet till det naturliga kretsloppet i största möjliga utsträckning. Dagvattnet från uppställningsytor och vägområden bör renas och om möjligt fördröjas lokalt inom fastigheten innan det når recipienten samtidigt som markens hydrologiska balans skall bevaras. Ett krav på fördröjning inom fastighet bör regleras i planen.

Inom området planeras marin verksamhet, båthallar med fullserviceanläggning, tillverkning av båttillbehör, försäljning av båtar och båttillbehör och återvinningscentral. Ingen uppställning av fritidsbåtar utomhus för privatpersoner kommer att tillåtas inom området.

Det föreslås att kommunen ställer krav på de framtida verksamhetsutövare att tillse att förorening av dagvatten från den specifika verksamheten inte sker. Det kan t.ex. handla om att verksamhets- och lagringsytor där spill och läckage kan förväntas skall skyddas från nederbörd och/eller vallas in, att saneringsutrustning skall finnas lättillgängligt och/eller att oljeavskiljare skall finnas.

Förutsättningarna för infiltration av dagvatten bedöms generellt vara mycket begränsat inom planområdet p.g.a. täta och tunna jordlager och små avstånd mellan grundvattenyta och markyta. Undantag kan dock förekomma lokalt där större sandfyllda fickor mellan bergspartierna kan finnas. Det kan även skapas liknande möjligheter vid markarbeten under exploateringen, se nedan. Alla möjligheter till infiltration bör utnyttjas för att den hydrologiska balansen i området i möjligaste mån ska behållas.

För att möjliggöra exploatering i området kommer högst sannolikt omfattande bergsprängnings- och/eller utfyllnadsarbeten att krävas. Det är av stor vikt att hänsyn tas till dagvattenhanteringen då dessa arbeten projekteras, både så att avledning möjliggörs och att maximalt med vatten kan infiltreras i marken. Uppfyllnad med genomsläppliga massor medför en stor fördel för dagvattenhanteringen då marknivåerna lättare kan anpassas så att avledning av dag- och dränvatten möjliggörs.

Som recipient för dagvattnet föreslås även fortsättningsvis Mjölkekilen och Mittsundet, vilka båda är direkt förbundna med havet. Mjölkekilen är en grund vik med naturvärden som skall skyddas från föroreningar. Mittsundet bedöms vara mindre känsligt då vattengenomströmning sker och då området redan är mer påverkat.

Ökade hydrauliska belastningstoppar bedöms inte ha någon större påverkan på någon av recipienterna. Avrinningen från planområdet bedöms inte påverkas av vattennivån i havet.

6.1.1 Lokalt omhändertagande av dagvatten

Det finns en mängd olika principer för lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD. Vilka principer som kan användas inom ett specifikt område styrs dels av områdets naturliga förutsättningar, såsom möjligheten till infiltration och dels av den planerade exploateringen.

I verksamhetsområdet Eriksberg begränsas valet av LOD-tekniker främst av att dagvattnet till stor del behöver renas. Ytterligare begränsande faktorer är de risker för förorening som kan uppstå i samband med brand eller någon annan olycka.

Nedan redovisas exempel på lämpliga metoder för att fördröja och rena dagvattnet från planområdet. Föreslagna åtgärder som förordas redovisas i bilaga 2. Då recipienten är havet behöver fördröjning inte nödvändigtvis ske. Takvatten bedöms generellt vara rent och behöver därför inte genomgå rening.

Diken

Diken, inom planområdet, föreslås längs Marstrandsvägen samt kortare sträckor intill lokalgatorna i verksamhetsområdena söder och norr om Marstrandsvägen, se bilaga 2. En fördel med öppna diken jämfört med ledningssystem är att spill av miljöfarliga vätskor är mer åtkomliga och lättare kan stoppas från att rinna vidare till recipient. För att undvika infiltration av föroreningar till grundvattnet behöver diken täts där marken är genomsläpplig.

Rätt utförda och utnyttjade kan öppna vägdiken fungera som goda reningsanläggningar för förorenat dagvatten. Reningseffekten förbättras med flackare släntlutning och långsgående lutning vilket möjliggör längre uppehållstider samt mer växtlighet i diket.

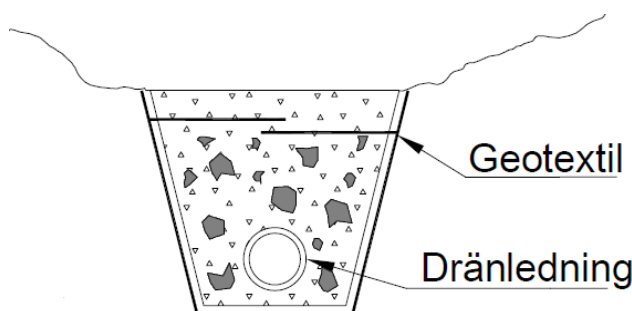
I planområdet kan diken anläggas vid öppna ytor eller längs lokalgator där utrymme finns. Meningen är att de skall fungera som transportsystem och för magasinering av dagvattnet.

Makadamdiken

Makadamdiken föreslås användas som avskärande åtgärd för ytavrinning från bergsområdena på båda sidor om Marstrandsvägen. Makadamdike föreslås även användas i slänten ner mot Mjölkekilen. Se bilaga 2.

Ett alternativ till öppna vägdiken är makadamfyllda diken, s.k. makadamdiken. Den fria volymen, d.v.s. magasinerings- eller utjämningsvolymen, i diket utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, vanligtvis ca 30 %.

Utflöde från makadamdikena sker antingen genom att vattnet från magasinet perkolerar ut i omgivande marklager eller genom en kontrollerad avtappning via ett speciellt anlagt dräneringssystem. För planområdet, där möjligheterna för infiltration är minimala, föreslås makadamdike anläggas med dräneringsledning i botten, se figur 10.



Figur 10. Skiss över makadamdike med dräneringsledning

Utformningen av makadamdikena kan således varieras, men en fördel med makadamdiken är att de kan anläggas under t.ex. gräs- eller asfaltsytor.

Makadamdiken har främst fördröjande förmåga men de har även god renande effekt. Nackdelen med makadamdiken är att de normalt behöver grävas om efter ca tio till femton år, eftersom den hydrauliska kapaciteten kan avta.

Fördröjningsmagasin

Respektive fastighetsägare föreslås fördröja dagvattnet inom fastigheten, tex i fördröjningsmagasin.

Fördröjningsmagasin kan utformas med eller utan fyllning och med permeabel mantelyta eller som täta, se figur 11. Exempel på fyllning är makadam. Magasin utan fyllning kan utformas med dagvattenkassetter eller av rör, där det förstnämnda alternativet även är ett exempel på magasin med permeabel mantelyta.

Fördelen med fyllda magasin är att dessa generellt ger en reningseffekt då partiklar kan fastläggas i fyllningen. Eftersom reningseffekten är prioriterad före fördröjningseffekten i planområdet bör fördröjningsmagasin utformas med fyllning. Det är även en fördel om dessa utformas med permeabel mantelyta vilket tillåter perkolation till omgivningen och att påverkan på grundvattennivån minimeras.

Detta är dock inte lämpligt om dagvattnet som skall fördröjas förväntas vara starkt förorenat.

Så kallade makadammagasin är makadamfyllda fördröjningsmagasin vilket ger en porositet om ca 30 %. De skall lokaliseras ovanför högsta grundvattenyta för att fungera då dessa tillåter vattentransport genom begränsningsytan. Magasin bestående av dagvattenkassetter kan dock utföras täta med gummiduk, och därmed förläggas under grundvattenytan.

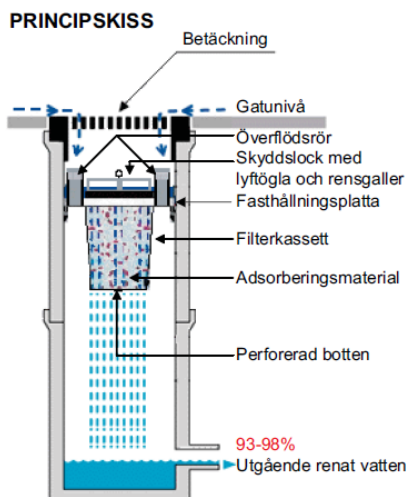


Figur 11. Exempel på ytligt förlagt makadammagasin som tillåter perkolation

Brunnsfilter

Som ytterligare åtgärd för att rena starkt förorenat dagvatten före tillförsel till en känslig recipient kan övriga dagvattenåtgärder kompletteras med brunnfilter. Detta kan vara lämpligt för den del av Marstrandsvägen och för de lokalgator från vilken avledning sker mot Mjölkekilen.

Ett bra alternativ för rening av förorenat dagvatten från hårdgjorda ytor är att rännstensbrunnar förses med brunnfilter, se figur 12. Brunnfilter kan eventuellt även anpassas för att rena dagvattnet från föroreningar relaterade till båtuppställning. I brunnfilter omhändertas olja, tungmetaller och partiklar från dagvattnet på ett effektivt sätt.



Figur 12. Principskiss filterförsedd rännstensbrunn. Källa: Flexiclean

De filter som finns på marknaden består vanligtvis av två delar. En del som renar dagvattnet, d.v.s. filtret som utgörs av en absorbent som binder föroreningar, samt en del som består av filtrets behållare (filterinsatsen), vars konstruktion har en avgörande betydelse för om filtrets sätter igen sig eller ej. Vid val av filter bör reningskapacitet, hydraulisk kapacitet och driftaspekter beaktas. Reningskapaciteten bör uppgå till minst 60-70 % för metaller och ännu högre för olja.

Brunnsfilter kräver regelbunden tillsyn och filtermaterialet måste bytas ut med jämna mellanrum för att inte mättas och på så vis mista sin funktion. Metoden är fördelaktig då höga vattennivåer riskerar att stiga upp i dagvattensystemet, då filterbrunnar inte är lika utrymmeskrävande som t.ex. oljeavskiljare.

Gröna tak

För att ytterligare minska avrinningen av dagvatten eller reducera andra fördröjningsåtgärder kan byggnader förses med s.k. gröna tak, se figur 13.



Figur 13. Byggnad med grönt tak. Källa: Vegtech

Vegetationsklädda takytor minskar den totala avrinningen jämfört med konventionella, hårdgjorda tak. Tunna gröna tak, med t.ex. sedum, kan minska den totala avrunna mängden på årsbasis med ca 50 %. Gröna tak med djupare vegetations-skikt magasineras enligt Svenskt Vattens publikation P105 i medeltal 75 % av årsavrinningen. Dessutom kan gröna tak magasinera upp till 10 mm nederbörd vid enskilda regntillfällen. Förutom detta har sedum till skillnad från vanligt gräs den speciella egenskapen att det klarar längre torrperioder utan att torka ut.

Förutsättningar för att tekniken skall kunna utnyttjas är att taket inte har alltför brant lutning.

Takkonstruktionen skall vara dimensionerad för den extra last som det gröna taket innebär. Lasten är dock inte större än att motsvara ett vanligt tegeltak.

Vidare kan gröna tak motiveras med reducerade uppvärmningskostnader, då vegetationsskiktet har en isolerande funktion. Gröna tak kräver dock skötsel i form av gödsling m.m. för att bibehålla sin funktion och karaktär.

6.2 Specifika föreslag avseende dagvattenhantering

Nedan samt i bilaga 3 sammanfattas ett förslag till dagvattenhantering inom planområdet. Slutliga lösningar är dock beroende av bland annat verksamhet och utformning av fastigheterna varvid slutliga metodval för dagvattenhantering inom fastighet bör göras i ett senare skede.

6.2.1 Avledning av dagvatten

Det dagvatten som inte infiltreras inom fastigheten föreslås ledas till föreslagna recipienter via ett system kombinerat av ledningar och diken, se bilaga 3. Största möjliga andel av dagvattnet föreslås avledas till recipienten Mittsund, vilken är mindre känslig än recipienten Mjölkekilen. Norconsult har studerat möjligheten att avleda en större andel av dagvattnet mot Mittsund. Då förändringar av områdets höjdförhållanden är kostsamma bedöms det emellertid inte troligt att någon större förändring av avledningsriktningen till respektive recipient kan ske.

Det förordas att öppna diken används i största möjliga utsträckning utanför fastighetsmark. I bilaga 3 redovisas ett förslag till avledning av dagvattnet. Detta anpassas i senare skede till slutliga projekterade marknivåer.

Funktionen och kapaciteten hos det befintliga dikessystemet som leder dagvattnet mot Mittsundet bör ses över och bitvis restaureras, se t.ex. figur 14. Det föreslås att dagvattnet avleds i det nya vägdike som planeras på norra sidan av Marstrandsvägen.



Figur 14. Starkt igenvuxet dike vid stentrumma (500x500 mm) under Marstrandsvägen öster om planområdet

6.2.2 Omhändertagande av takvatten

Exploateringen av Eriksberg verksamhetsområde kommer utgöras av verksamheter, vilket vanligen medför en stor andel takytor. Genom att avleda takvatten, vilket förutsätts vara oförorenat, separat från övrigt dagvatten kan detta dagvatten tillåtas tillföras recipienten direkt. Takvattnet föreslås således avledas förbi eventuell reningsanläggning inom fastigheten till allmän ledning/dike, alternativt infiltreras inom fastigheten.

6.2.3 Omhändertagande av vägdagvatten

Då inget lämpligt utrymme inom planområdet finns för anläggande av dagvattendammar föreslås dagvatten från de allmänna vägarna renas i brunnfilter. Utanför planområdet finns dock lämpligt utrymme att anlägga en dagvattendamm på, om åkermark tas i anspråk. Där en begränsad trafikbelastning av framförallt tunga fordon/arbetsmaskiner förmodas kan en lägre grad av rening accepteras, framförallt för dagvattnet som avleds mot Mittsund. I detta fall räcker det att dagvattnet renas i makadamdiken eller makadammagasin där detta är möjligt samt i efterföljande diken och bäckar. I de makadamfyllda fördröjningsanordningarna möjliggörs även infiltration, varvid ytterligare reningseffekt erhålls för vattnet som infiltrerar. Om dagvattentillförseln till makadamdiken och makadammagasin ordnas genom rännstensbrunnar kan dessa i efterhand kompletteras för filtrering av dagvattnet.

För dagvattnet som avleds mot Mjölkekilen bör hög grad av försiktighet vidtas, varför brunnfilter föreslås generellt. Den exakta utformningen, valen av reningsteknik och graden av rening studeras i ett senare skede.

6.2.4 Omhändertagande av övrigt dagvatten från fastigheter

För normalförorenat dagvatten föreslås omhändertagande ske i makadammagasin inom fastighet som etableras i de utfyllnadsmassor som kommer krävas för exploatering av området. Magasin, utan gummiinklädnad, kräver dock att grundvattenytan inte är belägen för nära markytan. Områden inom fastighet med större avstånd till grundvattenytan bör därför i första hand utnyttjas för verksamhet utan större föroreningsrisk från vilken dagvattnet kan avledas till dagvattenkassetter varifrån perkolation till omgivande mark kan ske. Där mer förorenat dagvatten och/eller hög grundvattennivå befaras föreslås dagvattnet avledas via antingen tätgjorda magasin eller, då föroreningsrisken är stor, via brunnfilter till ett konventionellt

ledningssystem. Vid risk för större eller mer frekventa oljespill bör oljeavskiljare tillämpas. Se även förslag ovan.

6.2.5 Avskärande diken

För att förhindra ytavrinning till bebyggelse föreslås att avskärande diken anläggs längs tomtgränser som vetter mot höjdparter. Föreslagna diken redovisas i bilaga 2. Slutlig omfattning och lokalisering av dessa bestäms i ett senare skede. Det uppsamlade dagvattnet anses generellt vara mindre förorenat och kan liksom takvatten avledas direkt till recipient.

6.2.6 Omhändertagande av släckvatten

Vid brand kan stora mängder förorenat släckvatten tillföras dagvattensystem och recipient. Speciella åtgärder kan behövas beroende på verksamhet på respektive fastighet. Sådana åtgärder planeras i samråd med Räddningstjänsten. Generellt föreslås släckvattnet magasineras på de hårdgjorda ytorna kring byggnaderna och inom byggnaderna.

Fastigheterna föreslås förses med tät invallning, t.ex. kantstöd eller förhöjning så att släckvattnet hålls inom området inför sanering. Brunnstättningsmaterial, t.ex. täcklock, samt saneringsutrustning skall finnas lättillgängligt för samtliga dagvattenbrunnar för såväl egen personal som Räddningstjänsten. Runt dagvattenbrunnarna föreslås en skyddszon på 2 m markeras. Byggnader kan utföras med en invallad grundplatta belägen under markytan där släckvatten kan magasineras.

Om möjligt bör släckvattnet recirkuleras för att minska mängden släckvatten som behöver tas om hand samt att öka föroreningskoncentrationen.

6.2.7 Parkeringsplatser

Uppställningsytor för mer än ett fåtal fordon, och andra hårdgjorda ytor där det finns risk för spill av oljeprodukter, bör utrustas med oljeavskiljare. En fördel är om oljeavskiljning tillämpas efter fördröjning. Oljeavskiljare föreslås vara av klass 1 och dimensioneras för ett regn med två års återkomsttid. De skall utrustas med larm och behöver tillsyn med jämna mellanrum för att avgöra tömningsbehov och för kontroll av funktion.

6.3 Princip för höjdsättning

Höjdsättningen av området bör utformas så att dagvatten, vid överskridande av ett regn med 10 års återkomsttid och 10 min varaktighet, då maxkapaciteten nås inte leds mot byggnader utan tillåts rinna mellan hus. Gator i området bör höjdsättas lägre än intilliggande fastigheter och utformas så att dagvatten vid höga flöden kan avrinna via gatorna. Lägsta golvnivå bör inte understiga 0,3 m över marknivån vid förbindelsepunkt för dagvatten, för att en tillfredsställande avledning av dag- och dräneringsvatten skall kunna erhållas.

6.4 Investeringskostnader

En grov kostnadsuppskattning har genomförts för de föreslagna åtgärderna för vatten, spillvatten, samt dagvatten. De föreslagna åtgärderna som har kostnadsbedömts redovisas på bilaga 2. Kostnaden för utbyggnaden av det allmänna dagvattensystemet har totalt bedömts till ca 10,6 Mkr. Detta inkluderar även påslag på 10 % för projektering och bygglösning, samt 15 % för oförutsedda kostnader. Grova beräknade mängder och priser för utförande av ledningsanläggningar redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Uppskattade mängder och å-priser för föreslagna åtgärder

Åtgärd	Mängd	Ungefärligt å-pris
Dagvattenledning (inkl. 20 % bergschakt)	425 m	4 200 kr/m
Vatten och tryckspillvattenledning (inkl. 20 % bergschakt)	500 m	5 400 kr/m
Makadamdiken	1250 m	3 000 kr/m

Respektive fastighet 9 st (exklusive ÅVC och el-central) föreslås dessutom förse med en mindre pumpstation á 30 000kr/pump. Kostnaderna för föreslaget lednings-system bedöms uppgå till ca 8,2 Mkr och ca 0,3 Mkr för LTA-pumpstationerna.

Privata dagvattenledningar, dräneringsledningar, eventuell fördröjning, olje-avskiljning etc inom tomtmark tillkommer. Dessutom tillkommer kostnad för brandvattenförsörjning.

7. Slutsatser

Med utformning enligt ovan bedöms föreslaget dagvattensystem tillgodose kraven på rening med hänsyn till recipienterna, Mjölkekilen, vilken är känslig för ökning av föroreningsbelastning och Mittsund. Ökade hydrauliska belastningstoppar bedöms inte ha någon större påverkan på någon av recipienterna. Avrinningen från planområdet bedöms inte påverkas av vattennivån i havet.

Det föreslås att kommunen ställer krav även på andra typer av framtida verksamhetsutövare för att tillse att förorening av dagvatten från den specifika verksamheten inte sker. Det kan t.ex. handla om att verksamhets- och lagringsytor där spill och läckage kan förväntas ske skall skyddas från nederbörd och/eller vallas in, att saneringsutrustning skall finnas lättillgängligt och/eller att oljeavskiljare skall finnas.

Vid brand kan stora mängder förorenat släckvatten tillföras dagvattensystem och recipient. Speciella åtgärder kan behövas beroende på verksamhet. Fastigheterna föreslås förses med tät invallning, t.ex. kantstöd eller förhöjning så att släckvattnet hålls inom området inför sanering. Brunnstättningsmaterial, t.ex. täcklock, samt saneringsutrustning skall finnas lättillgängligt för samtliga dagvattenbrunnar för såväl egen personal som Räddningstjänsten.

För att möjliggöra exploatering i området kommer högst sannolikt omfattande bergsprängnings- och/eller utfyllnadsarbeten att krävas. Det är av stor vikt att hänsyn tas till dagvattenhanteringen då dessa arbeten projekteras, både så att avledning möjliggörs och att maximalt med vatten kan infiltreras i marken. Uppfyllnad med genomsläppliga massor medför en stor fördel för dagvattenhanteringen då marknivåerna lättare kan anpassas så att avledning av dag- och dränvatten möjliggörs. Poängteras bör vikten av att höjdsättning av området utförs på så vis att instängda partier undviks och dagvatten vid höga flöden inte riskerar avledas mot huskroppar inom området. För att tillse att området kan avvattnas även då kapaciteten på föreslaget dagvattensystem överskrids, bör gator anläggas lägre än intilliggande fastigheter. Således kan dagvatten avledas ytledes på gatorna.

Norconsult AB
Mark och Vatten

Emma Nilsson Keskitalo
emma.n.keskitalo@norconsult.com

Jaan Kiviloog
jaan.kiviloog@norconsult.com



Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

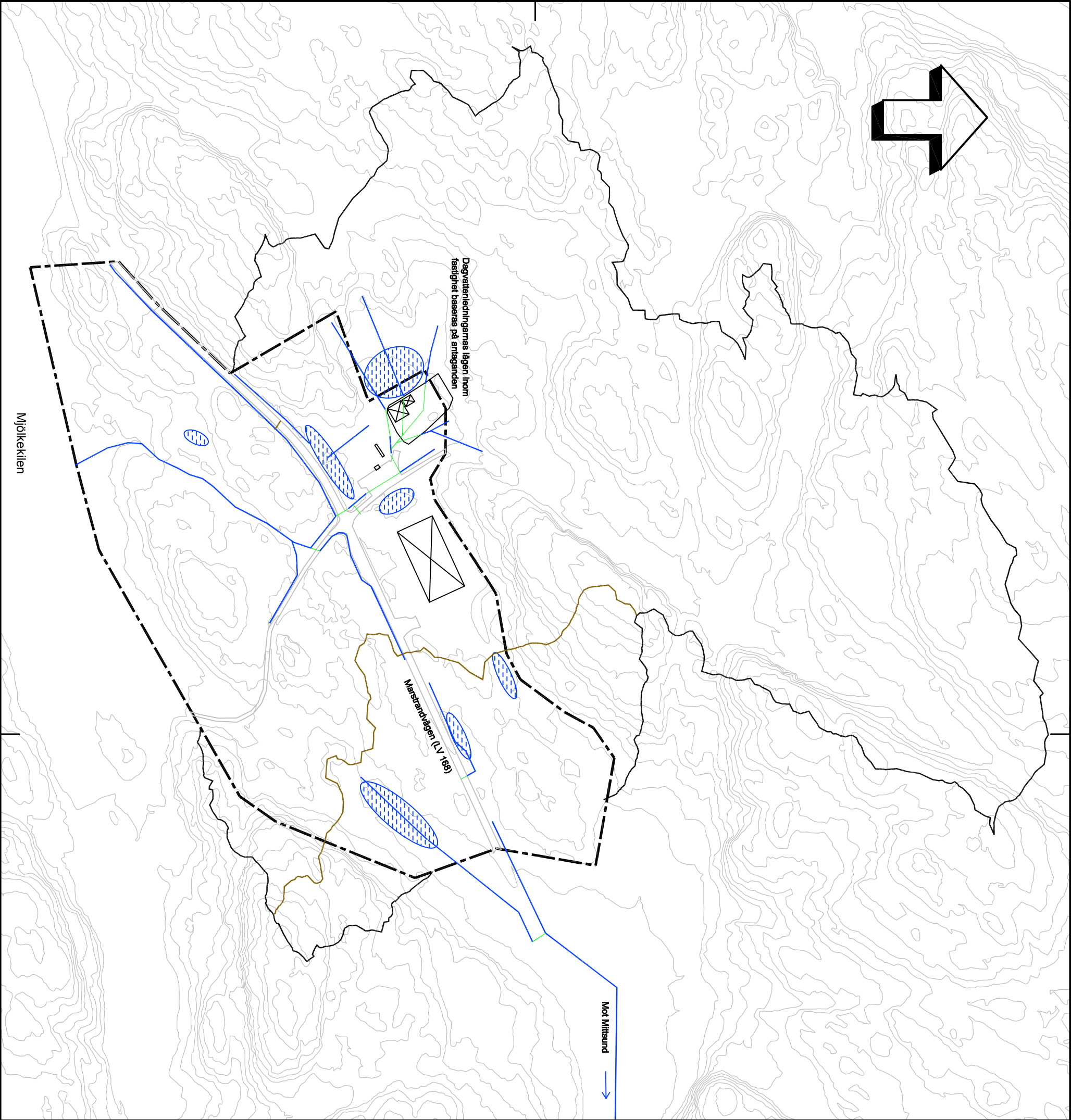
Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se

Beteckningar

- Utnedningsområdesgräns
- Befintlig dagvattenledning
- Befintligt dike
- Vattendelare
- Avrinningsområde för extern avrinning till planområdet
- Våtmark/fuktigt område -
Ungfärlig utbredning

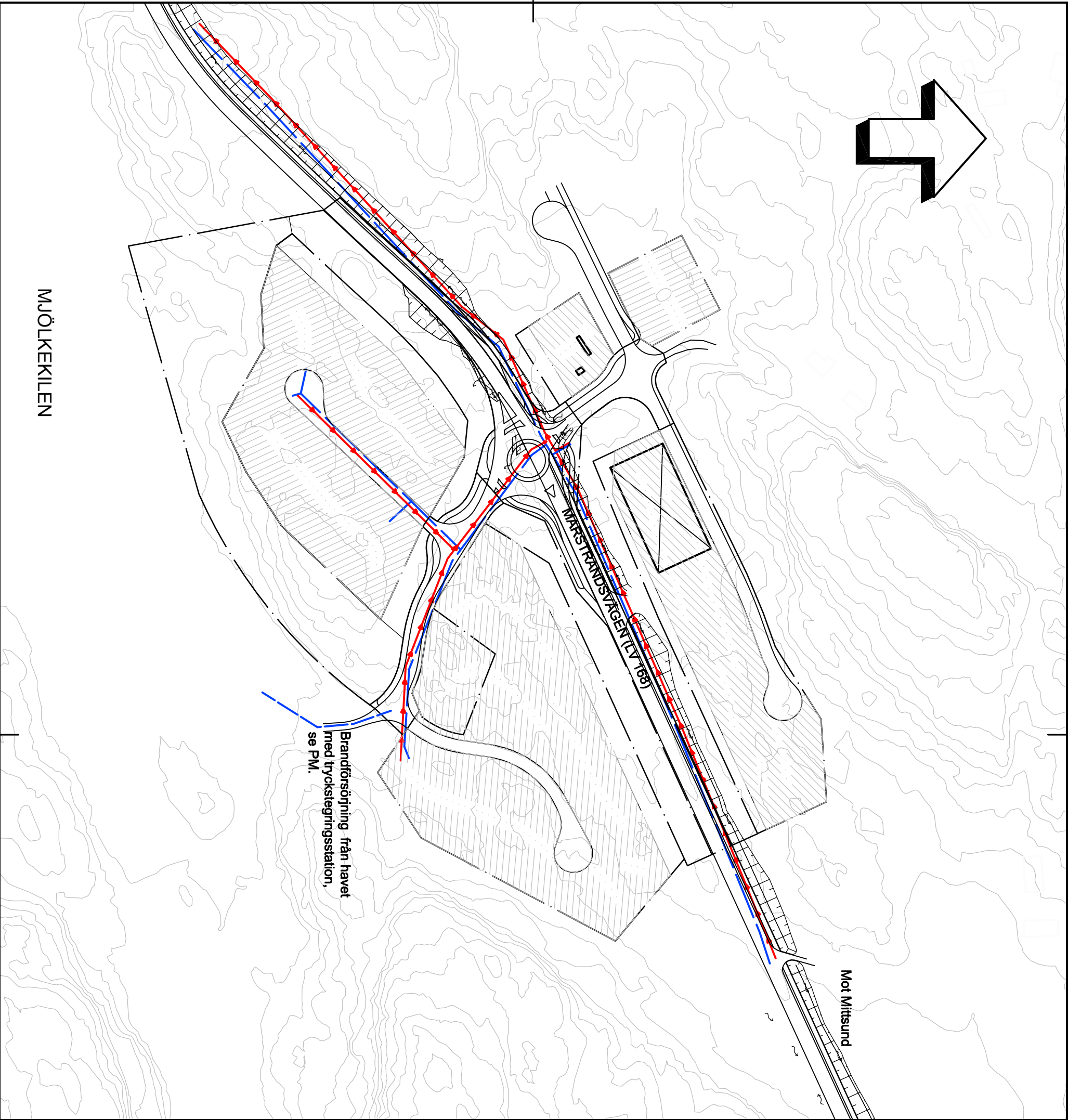
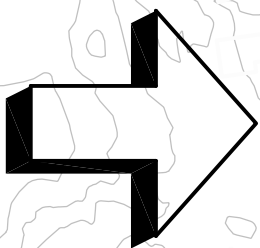


Befintliga dagvattenförhållanden
VA-utredning Eriksberg, Marstrand
Kungävs kommun
Uppdragsnummer: 102 29 68



Norconsult AB
Box 8774, 402 76 Göteborg
Tfn 031-50 70 00
www.norconsult.se

Skala 1:3000 (A3) 2013-01-18



Beteckningar

Detailplanegräns

Föreslagen vattenledning

Föreslagen tryckspilvattenledning

Exploatering

Föreslaget VA- system
VA-utredning Eriksberg, Marstrand
Kungälv's kommun
Uppdragsnummer: 102 29 68



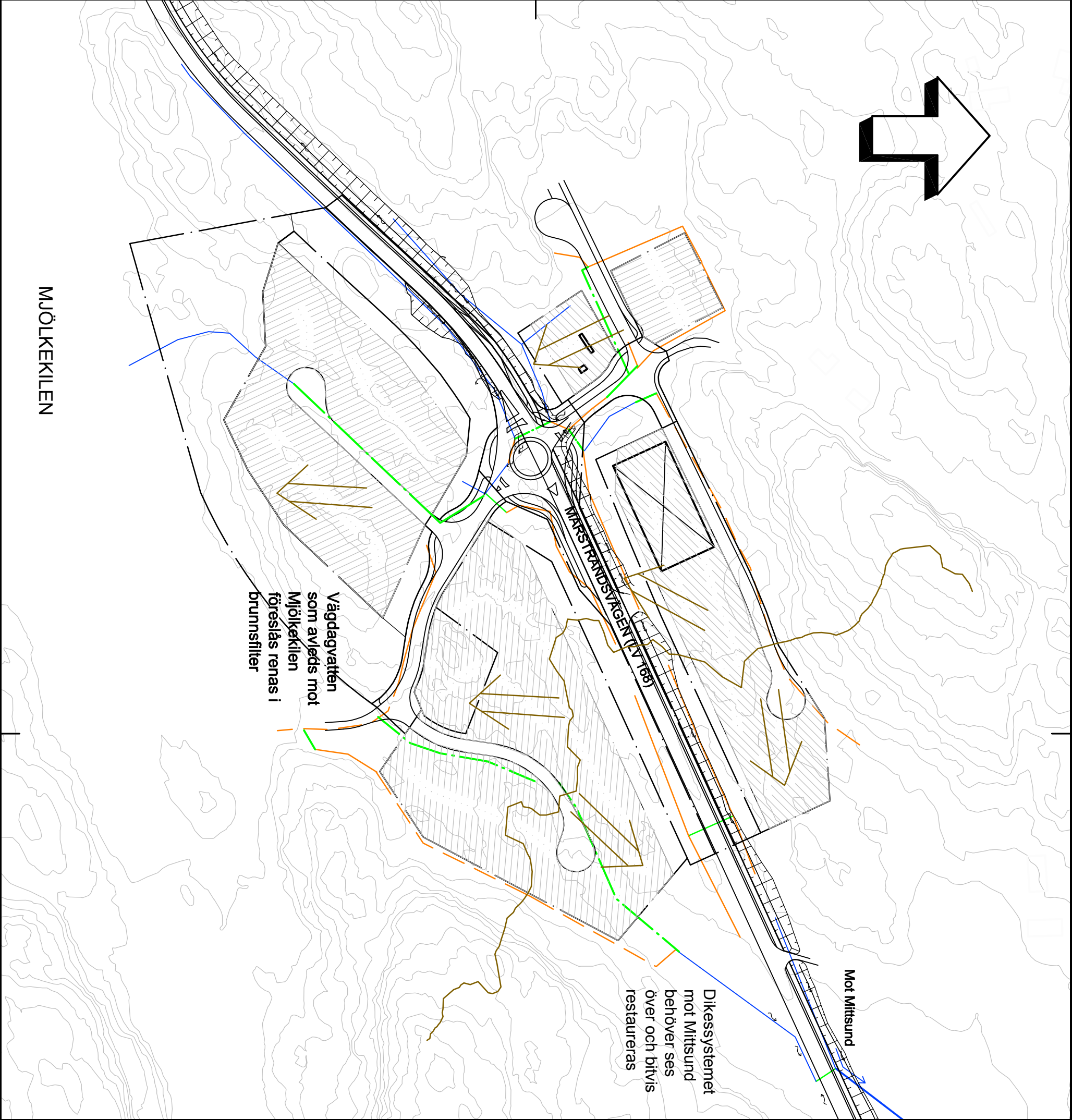
Norconsult AB
Box 8774, 402 76 Göteborg
Tfn 031-50 70 00
www.norconsult.se

Skala 1:2000 (A3) 2013-01-18

MJÖLKEKILEN

Beteckningar

- Detailplanesgräns
- Befintlig dagvattenledning
- Föreslagen dagvattenledning
- Befintligt dike
- Föreslaget dike
- Föreslaget makadamdike
- Vattendelare (kan ändras)
- Avrinningsriktning
- Exploatering



Föreslagen Dagvattenhantering
VA-utredning Eriksberg, Marstrand
Kungälv's kommun
Uppdragsnummer: 102 29 68



Norconsult AB
Box 8774, 402 76 Göteborg
Tfn 031-50 70 00
www.norconsult.se

Skala 1:2000 (A3) 2013-01-18

PM

Kapacitet för släckvattenuttag vid Eriksberg, Koön

1 Bakgrund

Detta PM gäller er fråga per telefon 2013-01-11 angående kapacitet i planerad drickvattenledning på Koön vid vägkorsningen till Eriksbergsområdet.

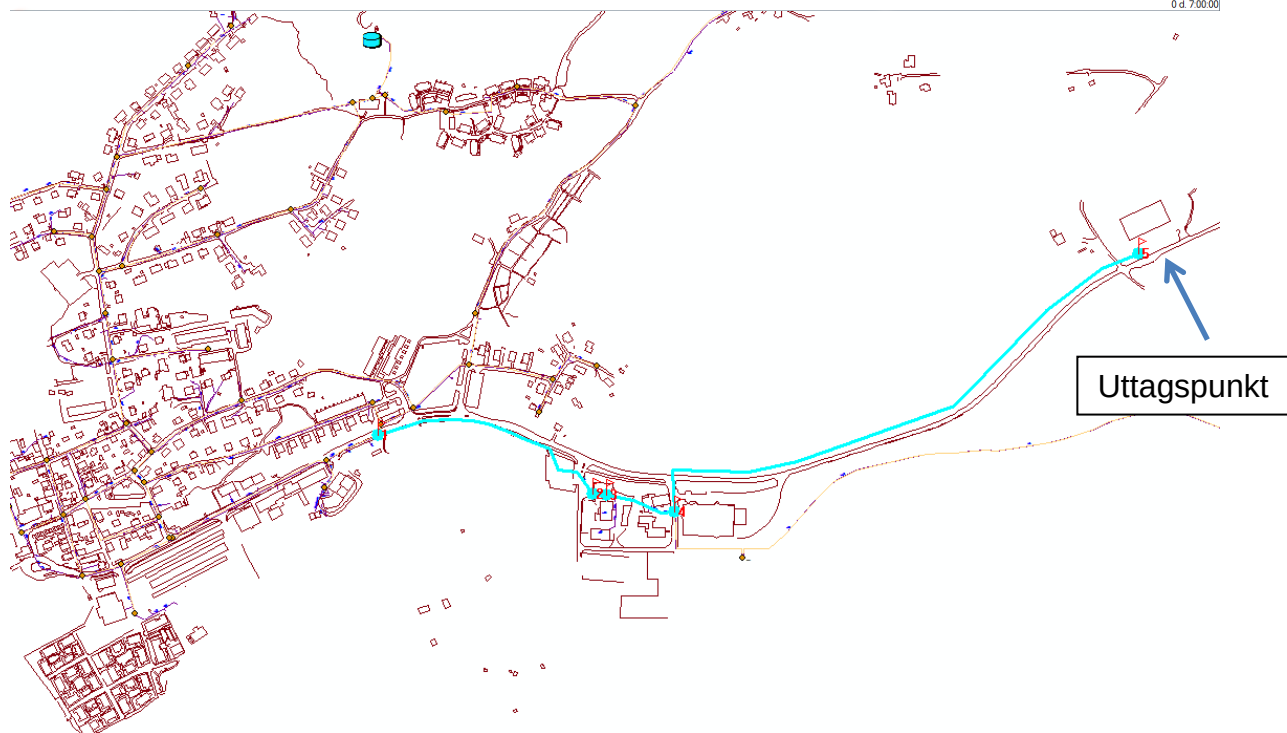
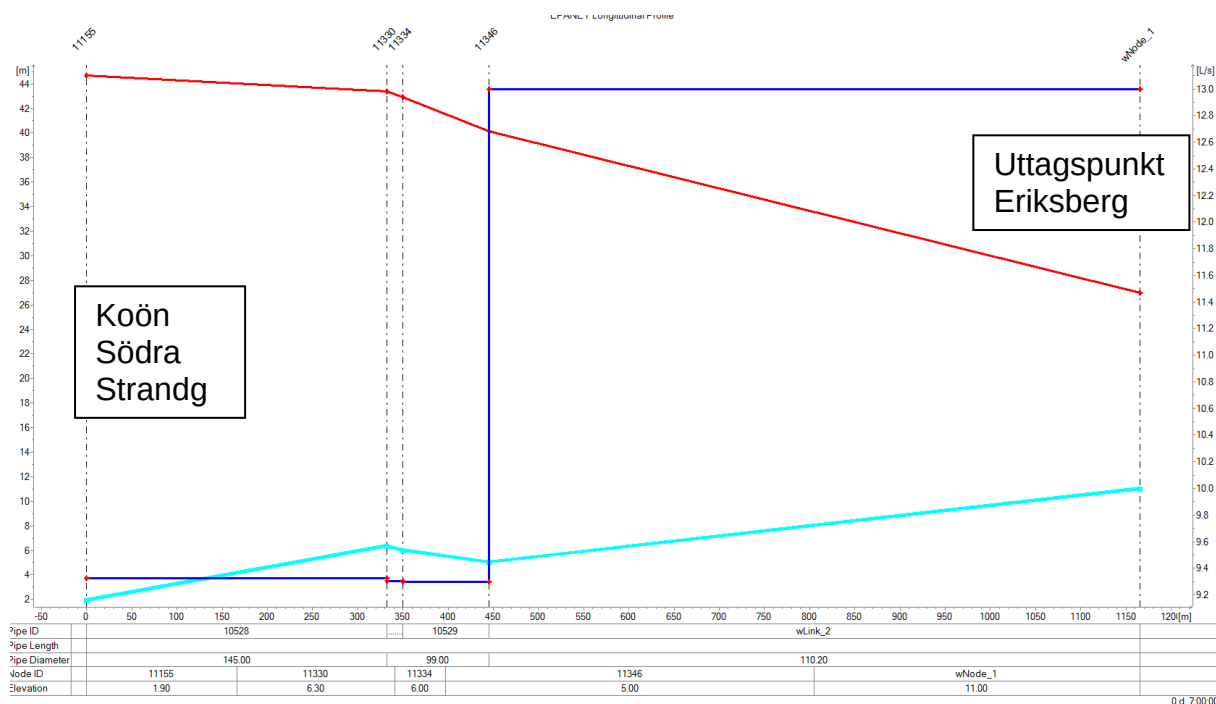
Följande förutsättningar antas gälla

- Kapaciteten beräknas för normala förbrukningsförhållanden (dvs ej högförbrukning sommartid)
- Planerad ledning V125 (PE100 di 110 mm) ansluts i väster till befintlig V110PVC vid Rutgerssons Mjölkekilsvägen
- Ledningslängden från V110 till uttagspunkten vid Eriksberg är 720 m
- Marknivå vid uttagspunkten är +11 m
- Ledningsråhet $k=0.1$ mm (i enlighet med rekommendationer i P83 Svenskt Vatten)
- Uttaget beräknas pågå under tre timmar morgontid (högförbrukningstid under medelförbrukningsdygn; motsvarande ungefär q_{dim2})
- Kapacitetsberäkningen görs med antagande om att resterande tryck i huvudledningen motsvarande minst 15 mvp över marknivå behövs.

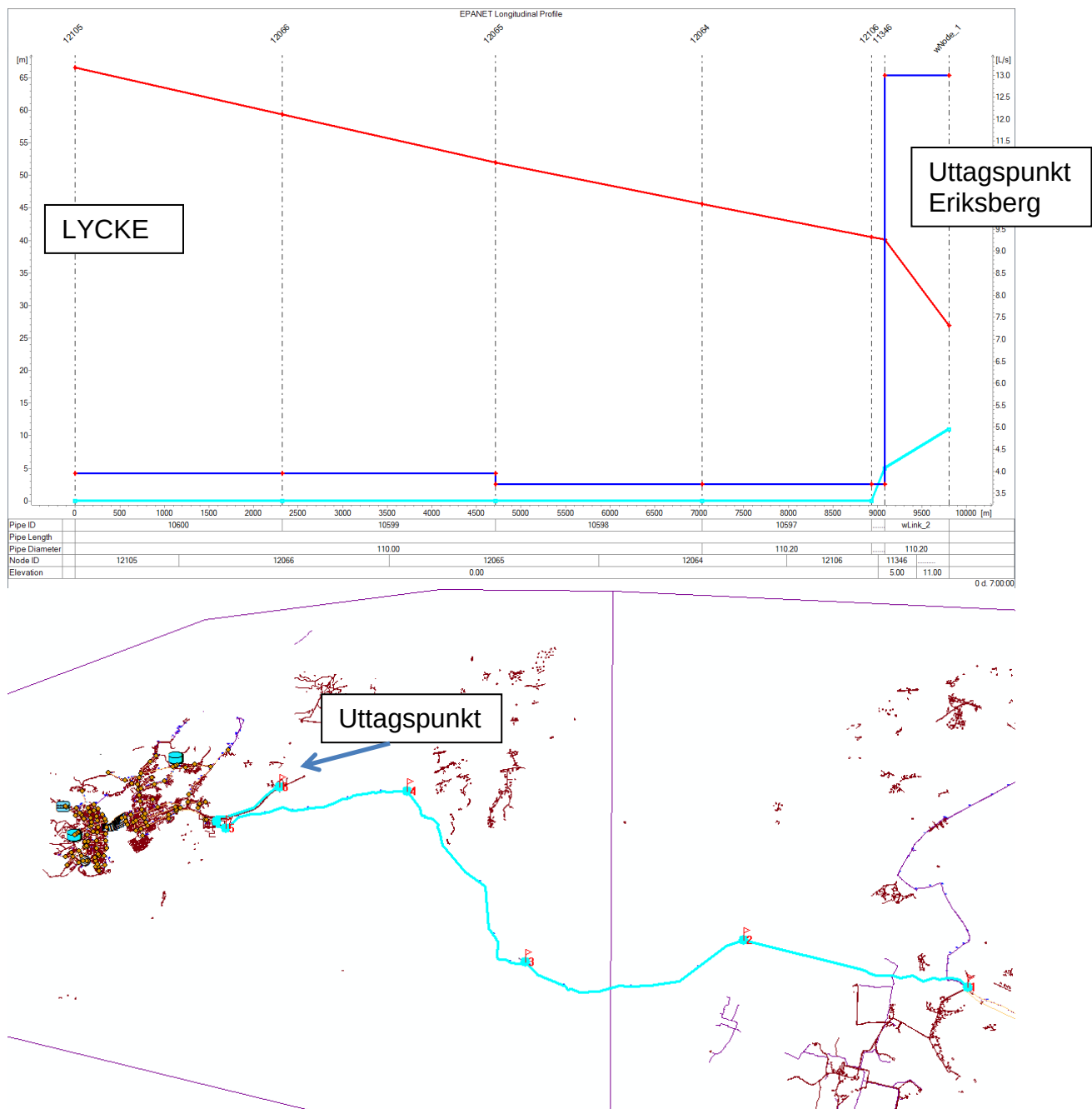
2 Beräkningar och resultat

Befintlig MIKE URBAN WD modell används för beräkningarna. Trycknivå vid uttagspunkten på ner till lägst +26 m accepteras.

Maximal teoretisk uttagskapacitet i aktuell punkt är ca 13 l/s, inklusive förbrukning utöver släckvattenuttaget.



Figur 1. Trycknivåprofil från Marstrandshållet mot Eriksberg vid ett uttag om 13 l/s i aktuell punkt kl. 07 ett dygn med medelförbrukning.



Figur 2. Trycknivåprofil från fastlandet (Lycke) mot Eriksberg vid ett uttag om 13 l/s i aktuell punkt kl. 07 ett dygn med medelförbrukning.

Vid ett stort uttag i den aktuella punkten kommer vatten kunna tillföras både västerifrån (från högreservoaren på Koön och Marstrandsverket via ledningsnätet på Koön), och österifrån via sjöledningen. Exakt hur stor del av uttaget som kommer från fastlandet respektive Marstrand/Koön kan variera lite (beroende bl a på reservoarnivåer), men i som i figurerna 1-2 ovan visar kan det vara knappt 30 % som kommer via sjöledningen.

Om flödet begränsas till att komma enbart via sjöledningen från fastlandet (t ex genom att det finns en backventil i systemet), blir släckvattenkapaciteten markant

lägre. (Eftersom sjöledningen är så pass lång blir tryckfallen stora även vid måttliga flöden).

3 Att tänka på

Kapaciteten 13 l/s avser alltså totala flödet i planerad V125 till uttagspunkten, inklusive övrig förbrukning som t ex hushållsförbrukning. Tänk på att man normalt kombinerar släckvattentuttag med q_{dim2} (ej q_{dim1}) vid dimensioneringsberäkningar.

Observera att vattenledningsnätet på Koön och Marstrand kan vara extremt hårt belastat under sommartid vid högförbrukning. Möjligheterna till stora vattenuttag är då ytterst begränsade. Beräkningarna i detta PM gäller normala förbrukningssituationer, dvs ej högförbrukning sommartid. Beroende på vilken typ av verksamhet släckvattenfrågan gäller, kan detta vara mer eller mindre relevant. På sikt behövs ytterligare sjöledning från fastlandet.

DHI Sverige AB

Göteborg 2013-01-14

Lisa Ahnoff