

Fördjupad dagvattenutredning och förprojektering Sömsta, Köpings kommun



2018-06-15

Uppdragsledare: Johan Kjellin

Vattenutredare: Hanna Vallin & Moa Nicolaisen; Geotekniker: Hanna Fritzson & Andreas Alpkvist

Markprojektörer: Fredrik Wiktorén & Claes Mårtensson;

Granskare: Moa Nicolaisen

1	Bakgrund.....	3
1.1	Syftet med projektet.....	3
1.2	Detaljplanen.....	3
2	Förutsättningar	4
2.1	Befintlig avvattning	4
2.2	Infiltrationsförutsättningar	5
2.3	Markavvattningsföretag	7
2.4	Recipienter och miljö kvalitetsnormer.....	9
2.5	Ansvar dagvattenhantering.....	11
3	Förslag till ny dagvatten- och naturvattenlösning	12
3.1	Naturvattnet	12
3.2	Dagvattenavledning vid regn med upp till 20 års återkomsttid.....	13
3.3	Anslutningspunkt för VA	15
3.4	Avledning vid skyfall, regn med mer än 20 års återkomsttid.....	16
3.5	Fördröjningsmagasin för dagvatten	16
3.6	Höjdsättning av vägar, tomter och diken	16
4	Vattenbelastningsberäkningar.....	17
4.1	Nuvarande vattenbelastning.....	19
4.2	Vattenbelastning efter utbyggnad.....	19
4.3	Beräkning av fördröjningsvolym	20
4.4	Dimensionering av kantsten eller vingar längs lokalvägarna	24
5	Tillstånd till markavvattning och vattenverksamhet	24
6	Slutsatser och rekommendationer	24

Bilaga 1. Geoteknisk undersökning

MUR Västra Sömsta, Köping

PM Geoteknik Västra Sömsta, Köping

Kompletterande Geotekniskt Utlåtande Brunnavägen

Bilaga 2. Översiktskarta dagvattenhantering

1 Bakgrund

1.1 Syftet med projektet

Vid Västra Sömsta, som är beläget i de nordöstra delarna av Köping, pågår ett arbete med att ta fram en detaljplan för att möjliggöra bostadsbyggande. Området ligger i utkanten av tätorten och utgörs idag av ett område med skogs- och åkermark som angränsar till befintlig bebyggelse. En översiktlig dagvattenutredning gjordes år 2016, men inför detaljplanen krävs en närmare utredning av de geotekniska förutsättningarna samt dagvatten- och spillvattenhantering, inklusive förprojektering av vägar och ledningar. Specifikt belyser utredningen:

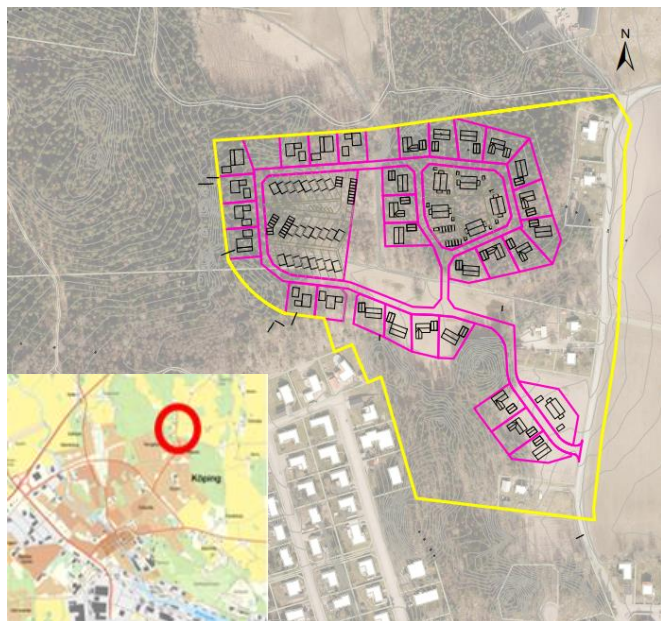
- Geoteknisk utredning av byggbarhet inom området
- Geoteknisk och geohydrologisk utredning av infiltrationsmöjlighet inom utredningsområdet.
- Anpassning av området, inklusive höjdsättning av tomter, vägar och diken samt dimensionering av fördröjningar för att säkerställa hantering av 100-års regn.
- Förprojektering av Brunnavägen inklusive ny GC-väg.
- Utredning av självfallsmöjlighet för spill- och dagvattenledningar
- Utredning av fördröjning av naturvatten norr om området, ledning av detta vatten genom området, samt utredning av fördröjningsmöjlighet öster om Brunnavägen.
- Utredning av huruvida ny markavvattning är aktuellt och, om så är fallet, vilka dispenser och tillstånd som krävs, samt utredning av hur befintliga markavvattningsföretag kan hanteras.

I denna huvudrapport redovisas översiktliga till lösningar gällande dagvattenhanteringen inom de delar som omfattas av detaljplanen. De geotekniska förutsättningarna beskrivs översiktligt i denna PM, men fullständiga redovisning finns i bilaga 1. I bilaga 2 finns en översiktskarta över föreslagen dagvattenhantering.

Dagvattenrapporten gjordes ursprungligen 2017, men har reviderats 2018 utifrån justeringar i detaljplanen.

1.2 Detaljplanen

Detaljplanen ska möjliggöra byggande av ca 46 tomter med småhus. Utformning visas i figur 1.

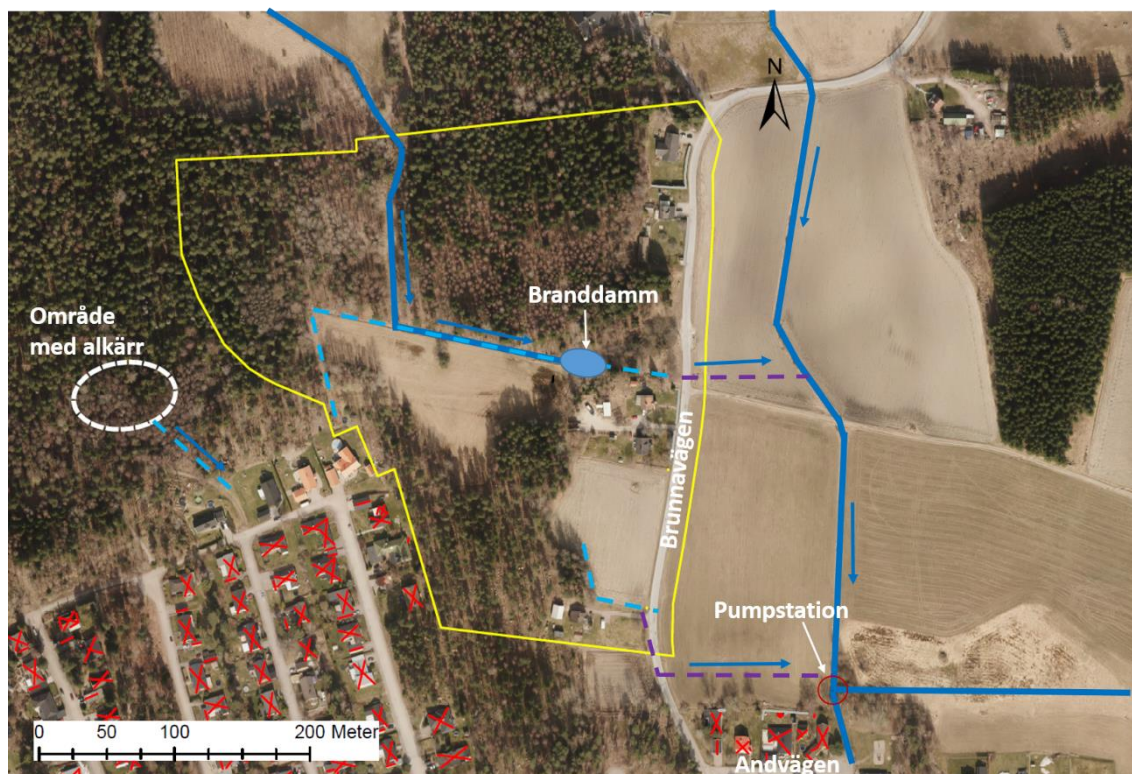


Figur 1. Lokalisering av aktuellt område samt tomter och vägar.

2 Förutsättningar

2.1 Befintlig avvattning

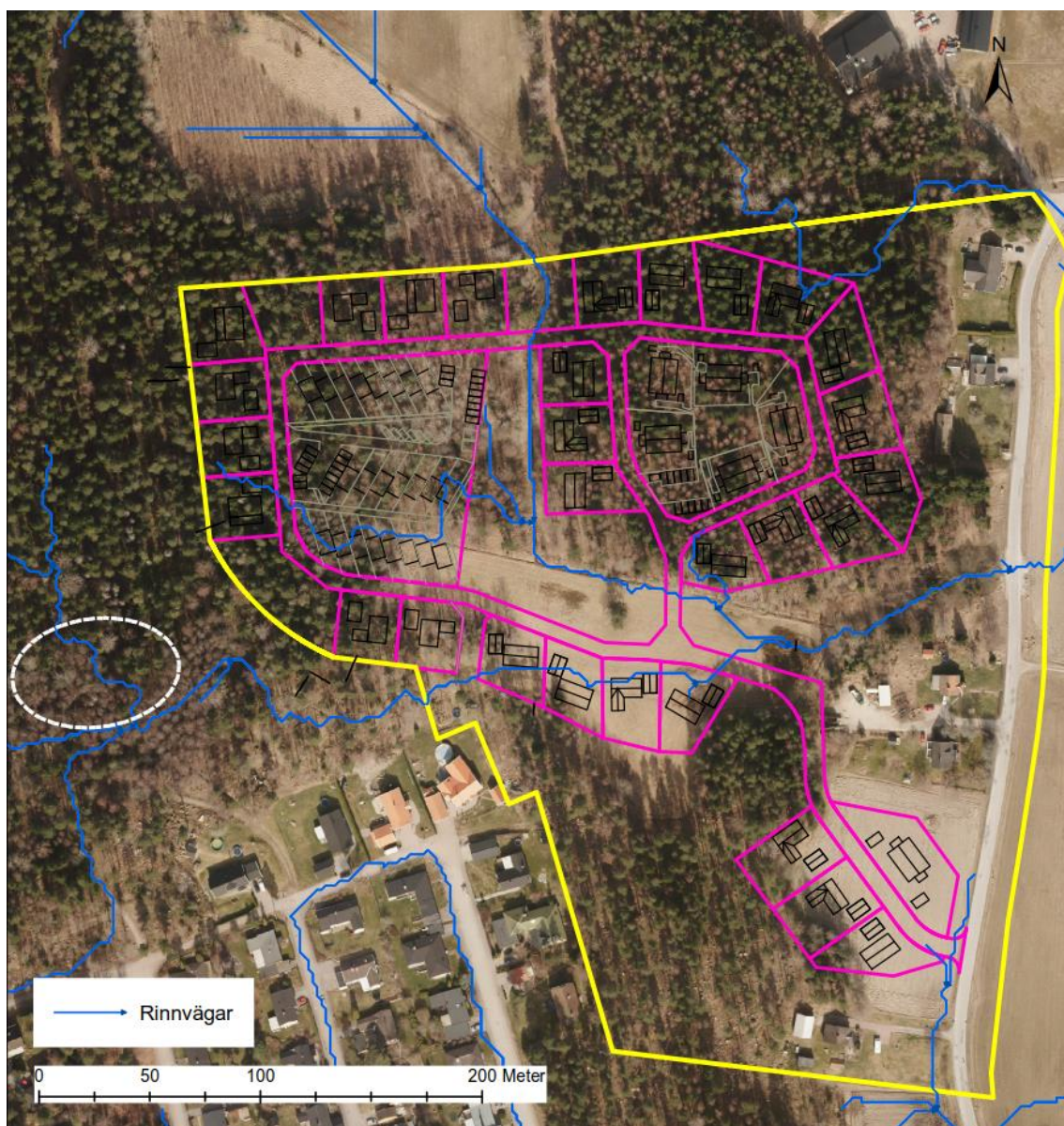
Området består i dagsläget av åkermark på lera, fuktiga skogsmarkspartier samt skogbevuxna moränkullar. Åkern är öppen och flack medan skogsmarken är mer kuperad. Stående vatten förekommer tidvis på åkern. Den naturliga avrinningen i södra delen sker söderut inom planområdet medan området längre norrut avvattnas österut genom avskärande diken kring åkermarken. Vattnet från planområdet rinner sedan vidare österut ned mot en lågpunkt i åkermarken med pumpstation. Från lågpunkten pumpas vattnet söderut via en 1000 mm-ledning, genom bostadsområdet Ållesta, och rinner sedan vidare ned via Nya Norsabäckens diktningningsföretag. Se Figur 2 för skiss av befintlig avvattning.



Figur 2. Planområde (gul linje), diken som ingår i markavvattningsföretag (blå heldragna linjer), övriga öppna diken (blå streckade linjer), ungefärligt läge på kulvertar (lila linjer) samt läge för pumpstation.

Strax väster om planområdet finns ett område med alkärr, där ytvattnet avrinner söderut via ett öppet dike som ansluter till dagvattensystemet i bostadsområdet Skogsborg. Den ursprungliga naturliga avvattningen, utifrån topografiska förutsättningar, är dock mot öster även från dessa delar (se Figur 3).

In mot planområdet norrifrån går ett större dike som tillhör markavvattningsföretaget *Sylta df 1925*. Det löper genom skogsområdet i nord-sydlig riktning i ett djupt dike genom en moränhöjd, för att sedan vika av mot öster längs med åkermarken. Diket rinner sedan via en branddamm fram till Brunnnavägen, där det genomleds och leds sedan via kulvert under åkermarken ned till huvudavledningsdiket i markavvattningsföretaget *Sömsta df*.

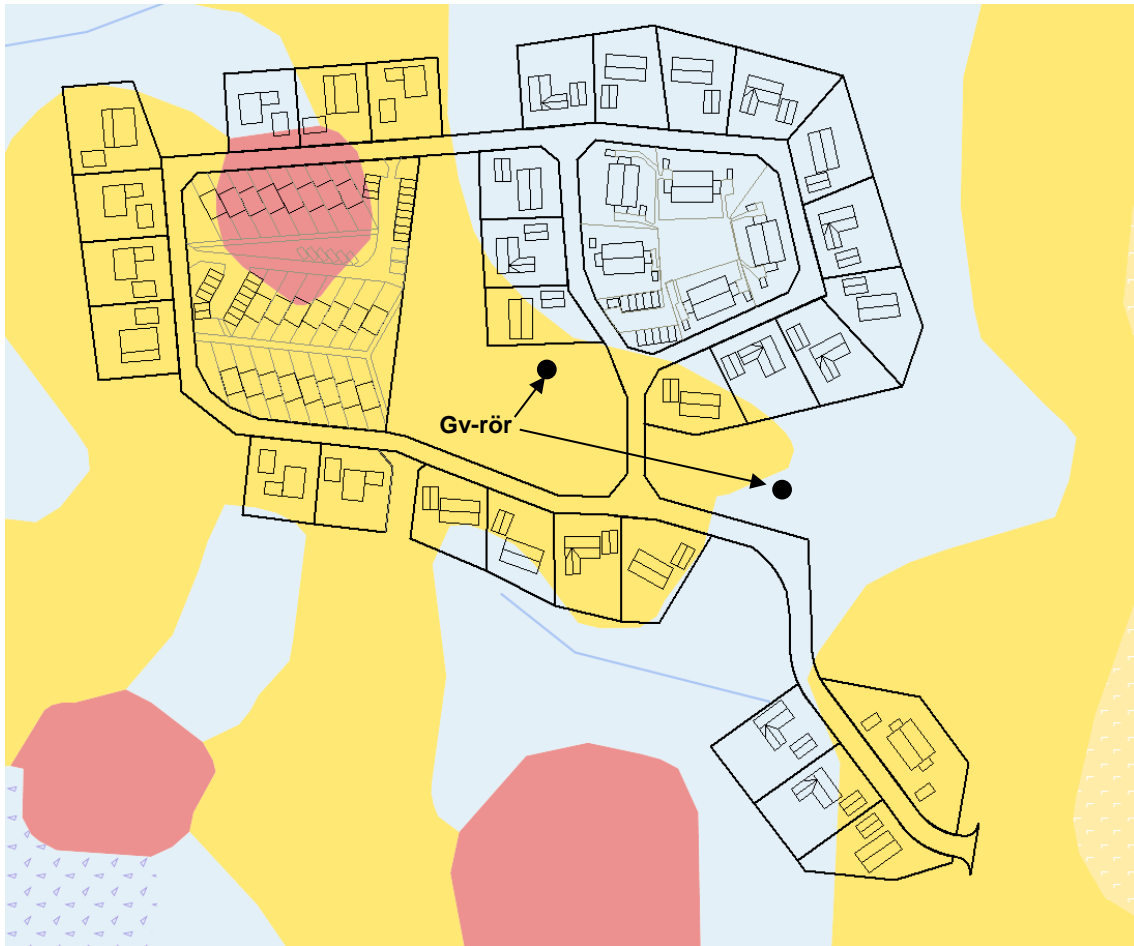


Figur 3. Ytavrinning inom området utifrån befintlig topografi, utan hänsyn till kulvertar och smådiken eller kommande exploatering. Resultat från modellberäkningar med GIS-verktyget Archydro tool. I västra delen av kartan där rinnvägarna samlas går ett dike som leder vatten från alkärsområdet till ledningsnätet för bostäderna så allt vatten rinner inte in till planområdet även om rinnpilarna i väst indikerar det.

2.2 Infiltrationsförutsättningar

Resultaten från en tidigare geoteknisk undersökning har pekat på att grundvattennivån i den vattenförande moränen ligger endast 0,4 meter under markytan enligt mätningar i två punkter (WSP, 2006), se Figur 4. I figuren visas även SGU:s jordartskarta som indikerar att de ytliga jordarterna inom området utgörs av morän och lera som underlagras av morän på berg. WSP:s undersökning visade på torrskorpelera ned till ca 1,5 meters djup vilket skulle kunna innebära att grundvattnet i den undre liggande moränen är artesiskt.

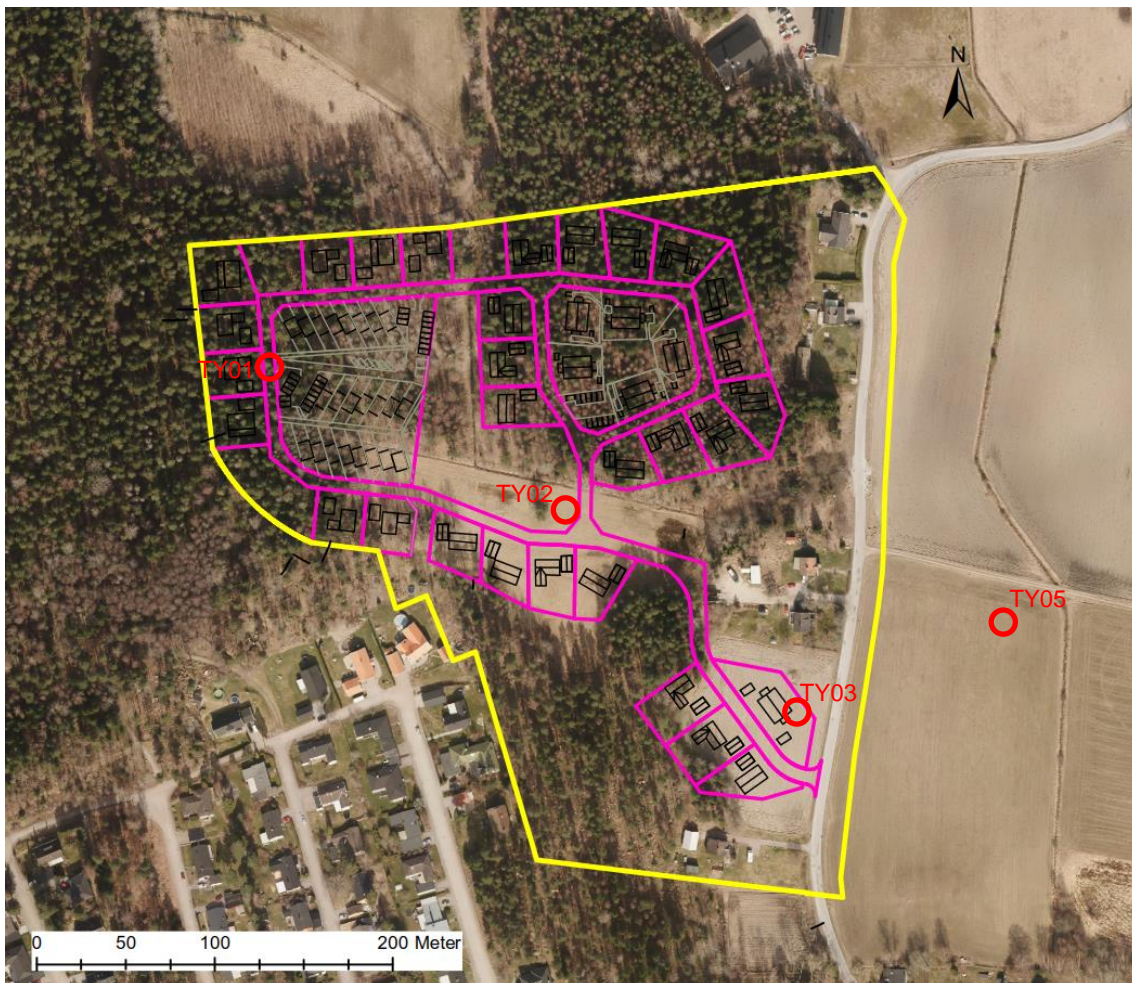
Inom ramen för detta uppdrag har fler sonderingar gjorts och 3 stycken grundvattenrör satts inom detaljplaneområdet och ytterligare 3 stycken utanför utredningsområdet. Detaljer beskrivs i bilaga 1 inklusive byggbarhet, stabilitet och sättningsrisk. Grundvattnets trycknivå (spetsarna har satts i moränlagret under leran) har uppmätts på mellan 1 och 3 meter under markytan (juli 2017).



Figur 4. Ungefärligt läge för grundvattenrör enligt tidigare geoteknisk undersökning (WSP, 2006) samt jordarter inom planområdet enligt SGUs jordartsinformation (skala 1:25 000-1:100 000), där gul = lera, blå = morän, röd = berg i dagen. Grundvattennivåerna är ytliga, ca en halvmetr under markytan. © Sveriges geologiska undersökning.

Infiltrationskapaciteten i förekommande lerjordar är generellt låg. Normala värden på den hydrauliska konduktiviteten för silt och lera varierar normalt mellan 1×10^{-7} och 1×10^{-10} m/s, men i vissa fall uppemot 1×10^{-5} m/s. De täta jordarterna i kombination med de bitvis höga grundvattennivåerna innebär att förutsättningarna för infiltration är mycket dåliga inom området. Vid måttliga regn kan en del av nederbörden magasineras i övre jordlagren på tomterna som ligger på morän, för att sedan långsamt infiltrera, men vid större regn finns det en risk för att nederbörden till stor del avrinner som ytvatten om den inte leds bort via ledningar.

För att närmare utröna om det ändå finns möjlighet att infiltrera vatten i den underliggande moränen har slugtest utförts. Slugtesterna utfördes i fyra av grundvattenrören med syfte att bedöma den hydrauliska konduktiviteten. Placeringen av grundvattenrören visas i Figur 5 och den beräknade hydrauliska konduktiviteten redovisas i Tabell 1.



Figur 5. Ungefärlig placering av grundvattenrör där det utförts slugtester.

Tabell 1. Hydraulisk konduktivitet i de olika grundvattenrören framräknad utifrån slugtestresultaten.

Grundvattenrör	Lerdjup [m]	Djup till grundvattenytan [m]	Djup för mätning [m]	Hydraulisk konduktivitet [m/s]
TY01	1,9	1,2	2,9	$2 \cdot 10^{-5}$
TY02	3,2	2,0	7,8	$8 \cdot 10^{-5}$
TY03	1,2	2,4	10,3	$2 \cdot 10^{-7}$
TY05	5,7	1,0	9,0	$2 \cdot 10^{-4}$

Enligt resultaten finns det mest genomsläppliga underliggande jordlagret öster om Brunnvägen, men konduktiviteten är mätt 9 meter under markytan i moränen och lerlagrets mäktighet är ungefär 5,7 meter där, vilket innebär att infiltrationsmöjligheterna i praktiken ändå är starkt begränsade av lerans mäktighet. Med hänsyn till de täta jordarterna och stora mäktigheten på lerlagren är det inte lämpligt att lokalt omhänderta dagvatten genom olika typer av slutna (utan ordnat utlopp) infiltrations- eller perkolationsanläggningar.

2.3 Markavvattningsföretag

I den norra delen av planområdet finns som nämnts markavvattningsföretaget Sylta df 1925 som har inrättats med syftet att torrlägga odlingsmarker, se Figur 6 för karta över dikningsföretagens båtnadsområden. Diken tillhörande markavvattningsföretaget är i stort sett oförändrade sedan beslutet från 1925. Även markanvändningen är oförändrad och består

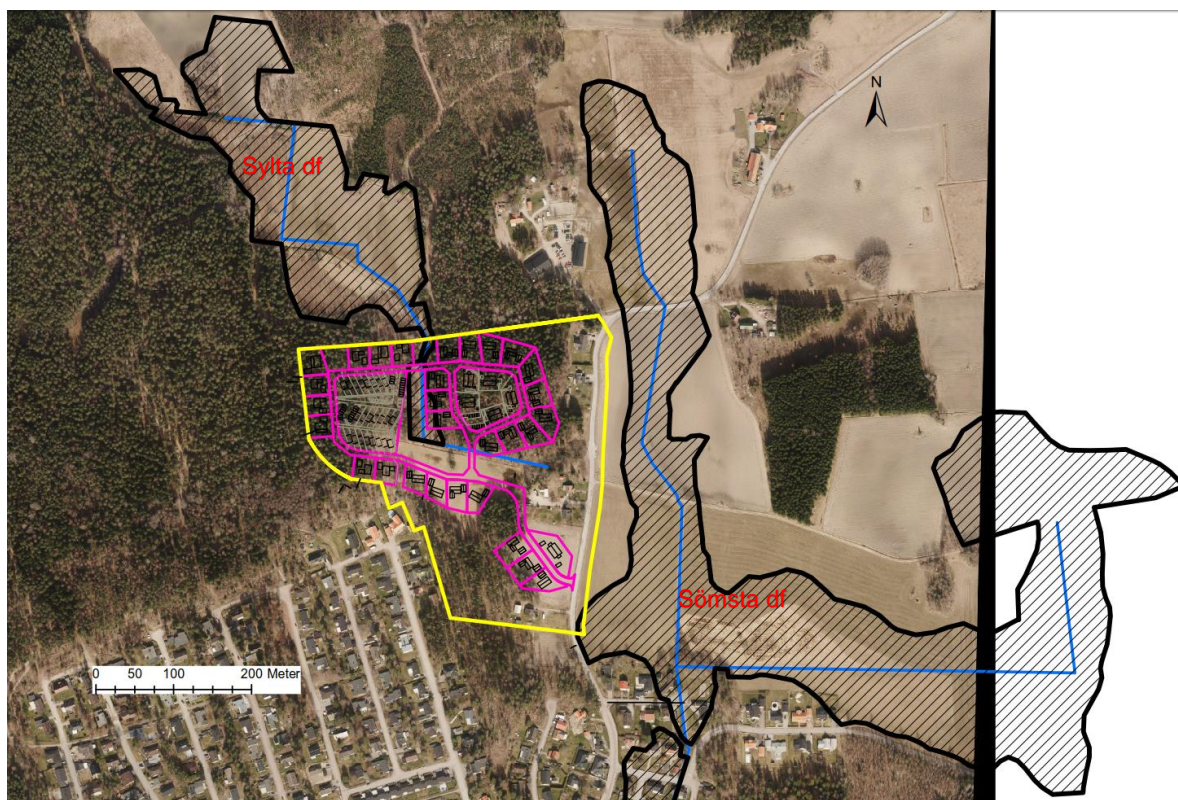
mestadels av jordbruksmark. I utlåtandet från syneförrättningen anges inga dimensioneringskriterier och det beskrivs att företaget är så litet att nedströms liggande vattendrag ej kan orsakas någon inverkan genom företaget.

Inom odlingsmarken öster om Brunnavägen finns ett dikessystem tillhörande *Sömsta df*, dit vatten från planområdet leds i dagsläget via en kulvert under åkermarken öster om Brunnavägen. Även detta företag har inrättats med syftet att torrlägga odlingsmarker. Dikena som sträcker sig närmast planområdet i nord-sydlig har ursprunglig sträckning, medan diket som sträcker sig österut troligen har kulverterats. Här är markanvändningen oförändrad och består av odlingsmark. Söder om lågpunkten (vid pumpstationen) har omfattande förändringar gjorts i och med att området har bebyggts och diket har kulverterats. Någon omprövning av företaget har enligt de uppgifter som erhållits från länsstyrelsen inte gjorts. I utlåtandet från syneförrättningen anges inga dimensioneringskriterier och det beskrivs att företaget är så litet att nedströms liggande vattendrag ej kan orsakas någon märkbar inverkan på vattenförhållandena genom företaget.

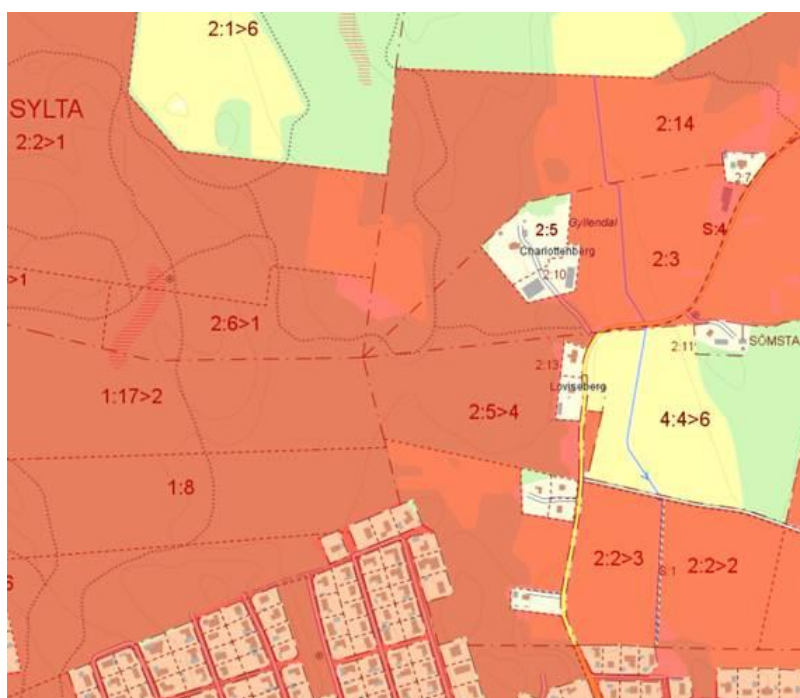
Nedströms *Sömsta* dikningsföretag leds vattnet i ett kulvertsystem och här tar markavvattningsföretaget *Nya Norsabäcken 1980* vid. Maximal avledning i *Nya Norsabäckens* markavvattningsföretag är dimensionerat enligt: öppen mark; 1,7 l/s ha, skog- och mossmark; 1,2 l/s ha. Det finns idag kapacitetsproblem i *Norsabäckens* företag och det är viktigt att inte mer vatten leds till detta.

För de båda markavvattningsföretagen *Sylta df* och *Sömsta df* som påverkas av åtgärder inom planområdet saknas dock som nämnts uppgifter om dimensionerande flöden, men en rimlig utgångspunkt för val av dimensionerande flöde och fördröjningsbehov vid nyexploateringarna vid Västra *Sömsta* är att utgå från att inte öka avrinningen jämfört med ursprunglig marksituation vid tiden för markavvattningsföretagets tillkomst. Förutom att inte öka vattenflöden jämfört med idag kan det även finnas skäl till att begränsa naturvattenflödena, till lägre nivåer än idag, eftersom nedströms liggande dikningsföretag (*Nya Norsabäckens* dikningsföretag) har kapacitetsbrist.

Ägoförhållandena för *Sömsta* och *Sylta* beskrivs närmare i figur 6 och 7 samt i tabell 2.



Figur 6. Markavvattningsföretag i direkt anslutning till planområdet. Nedströms *Sömsta df* tar *Nya Norsabäckens* dikningsföretag vid, vilket är kulverterat genom bebyggelsen.



Figur 7. Fastighetsgränser inom dikningsföretagen Sömsta och Sylta.

Tabell 2. Ägoförhållanden vid markavvattningsföretagen.

Sömsta df	Sylta df
Ållesta 4:4 (privat)	Sylta 2:1 (privat)
Sömsta 2:5 (kommunal)	Sylta 2:6 m fl (kommunala)
Sömsta 2:2 (kommunal)	
Sömsta S:2 (kommunal)	
Sömsta S:1 (kommunal)	
Nibble 2:3 (kommunal)	
Brunna 2:14 (kommunal)	
Flertal småhustomter inom detaljplaneområden (privata)	

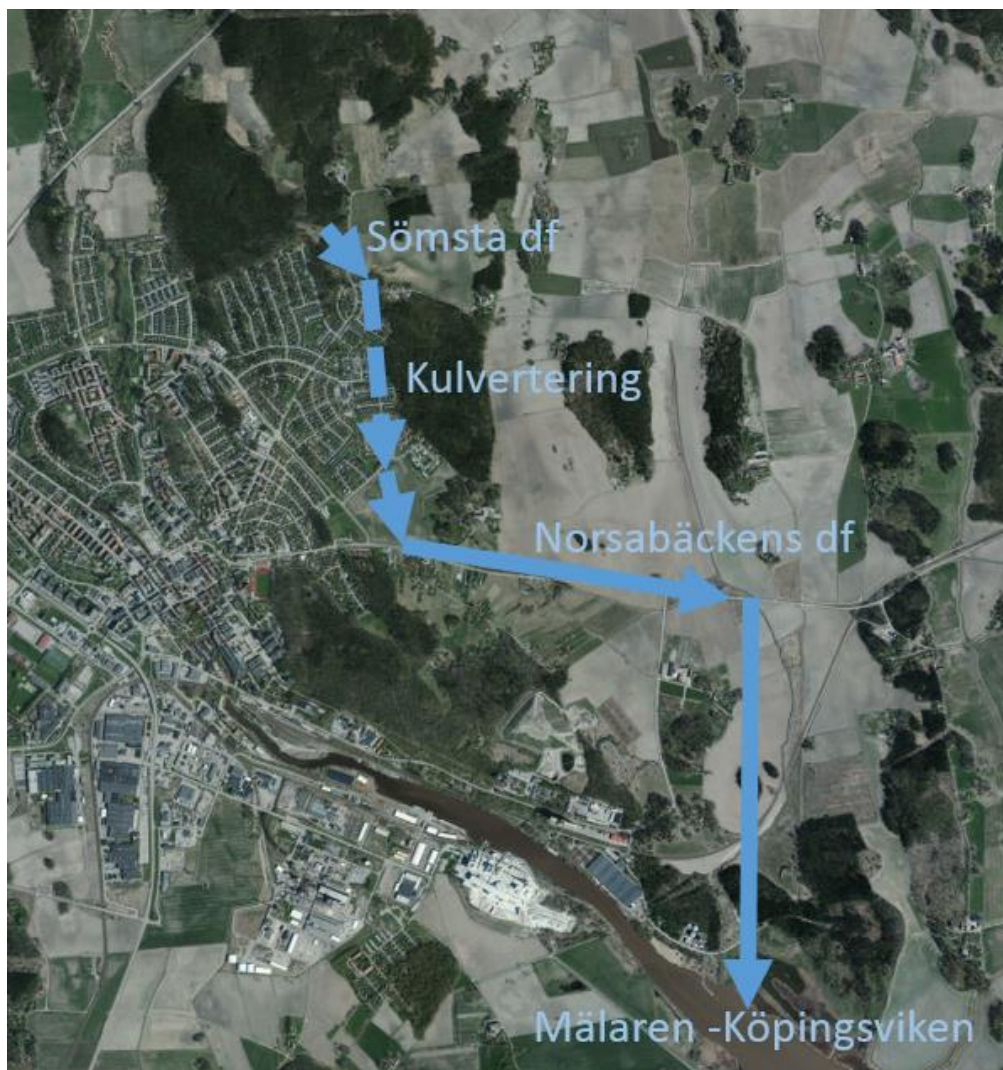
2.4 Recipienter och miljö kvalitetsnormer

Detaljplaneområdet avvattnas mot diken och pumpstation i Sömsta df, och vidare förbi stadsdelarna Ållesta och Elund genom stadens kulvertsystem, se Figur 8. Vattnet rinner sedan vidare i öppna diken tillhörande Norsabäckens dikningsföretag. Norsabäcken mynnar i Mälaren-Köpingsviken. Av dessa vatten utgör endast Mälaren-Köpingsviken en klassificerad ytvattenförekomst (SE659631-151422).

För Mälaren-Köpingsviken har vattenmyndigheterna tagit fram statusklassificering samt förslag till miljö kvalitetsnormer som ska gälla under perioden 2015-2021. Vattenförekomstens ekologiska status har enligt statusklassificeringen bedömts som *måttlig* på grund av övergödning (utsläpp från avloppsreningsverk samt diffust läckage från jordbruksmark och enskilda avlopp) och morfologiska förändringar (hamnverksamhet). Den kemiska

ytvattenstatusen har bedömts som *uppnår ej god* på grund av förhöjda halter av prioriterade ämnen (kvicksilver, TBT och antracen). Förslag till miljö kvalitetsnormer anger att kvalitetskrav för måttlig ekologisk status samt god kemisk ytvattenstatus ska vara uppfyllda till år 2021 (undantag för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt pentabromerad difenyleter (PBDE)). För Antracen och Tributyltenn-föreningar har en tidsfrist satts till 2027.

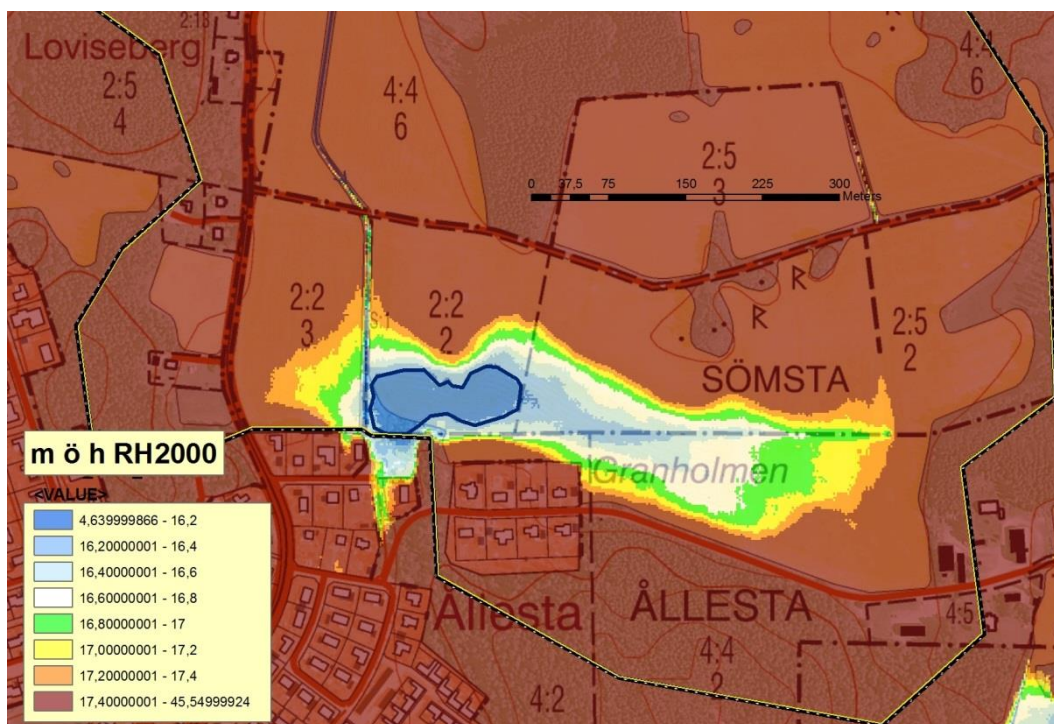
Utifrån att exploateringsområdet utgörs av bostadshus, områdets storlek är begränsad och att området kommer att anslutas till kommunalt VA, och en lång filtrering och rening kan ske i diken på väg mot Mälaren bedöms inte miljö kvalitetsnormerna i nedströms recipienter påverkas negativt. Åtgärder för att fördröja ökade flöden från exploateringen ger därtill en väsentlig reduktion av föroreningar och näringsämnen.



Figur 8. Schematisk figur över vattnets väg från detaljplaneområdet ned till Sömsta diktningföretag, vidare i kulvert genom staden ned till Norsabäckens diktningföretag och slutligen ut i vattenförekomsten Mälaren-Köpingsviken.

2.4.1 Länsstyrelsens våtmarksvision vid Sömsta df

Länsstyrelsen i Västmanlands län har i samband med tidigare detaljplanearbeten i Köping kommunicerat önskemål om att minska näringsbelastningen på Mälarviken med hjälp av våtmarker vid jordbruksområden inom avrinningsområdet (Robert Ström, Landsbygdsenheten Länsstyrelsen Västmanland, 2015). En av dessa platser är vid Sömsta df. I Figur 9 visas länsstyrelsens förslag.



Figur 9. Tänkbar utjämningsdamm om ca 0,7 ha med höjder på omgivande mark i RH2000 (Metria). En hypotetisk vattenyta vid 16,2 påverkar bruksförutsättningarna negativt för >4 ha omgivande åkermark. (figur och figurtext av Robert ström, länsstyrelsen Västmanland, 2015)

2.5 Ansvar dagvattenhantering

Det aktuella området ingår idag inte i kommunalt verksamhetsområde (VO) för dagvatten. Det är kommunen som beslutar om VO utifrån lagen om allmänna vattentjänster (2006:412) och särskilt 6 §. Ett VO ska inrättas om det finns behov i ett större sammanhang för skydd av människors hälsa och för miljön. Kommunen har inriktningen att ansluta området till det kommunala dagvattennätet, då avrinningen sker genom det nedströms kommunala ledningsnätet.

2.5.1 Krav på rening

Eftersom området detaljplaneläggts kommer dagvattnet enligt gällande lagstiftning att klassas som avloppsvatten. Utsläpp av avloppsvatten är en miljöfarlig verksamhet och regleras av 9 kap. i miljöbalken (MB). Enligt 9 kap. 7 § MB ska avloppsvatten (även då detta dagvatten) avledas och renas eller tas omhand så att olägenhet för människors hälsa eller för miljön inte uppkommer. Enligt 13 § förordning 1998:899 om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd krävs en anmälan till den kommunala nämnden för att inrätta en avloppsanordning för dagvatten. Anmälan görs till den kommunala miljömyndigheten. Det är verksamhetsutövarens ansvar att uppfylla ovan nämnda krav i miljöbalken.

2.5.2 Krav på fördröjning VA-huvudman och kommun

Minimiansvaret på VA-huvudmannen enligt Svenskt Vattens publikation P110 vad gäller återkomsttid för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem för områden som Västra Sömsta med tät bostadsbebyggelse är 20 år för trycklinje i marknivå och 5 år för fylld ledning.

2.5.3 Krav på enskilda fastighetsägare

Enligt jordabalken ansvarar fastighetsägare för att det som görs på den egna fastigheten inte påverkar grannfastigheten, vilket inkluderar vattenavrinning.

2.5.4 Användning av markavvattningsledningar för avledande av dagvatten

Enligt restvattenlagen (1998:812 3 kap. 5 §) så gäller att: "kan ledningar för en markavvattning med väsentlig fördel användas för att avleda avloppsvatten från en fastighet, skall ägaren av denna fastighet delta i verksamheten, om ägaren själv eller den sökande till markavvattningen begär det. Detta skall gälla även vid avledande av avloppsvatten från verksamhetsområdet för en allmän vatten- och avloppsanläggning. Vad som sägs om fastighetens ägare skall då i stället gälla huvudmannen för anläggningen." Vidare gäller, enligt 6 §, att kostnaderna ska fördelas efter nyttan.

3 Förslag till ny dagvatten- och naturvattenlösning

3.1 Naturvattnet

3.1.1 Strypning

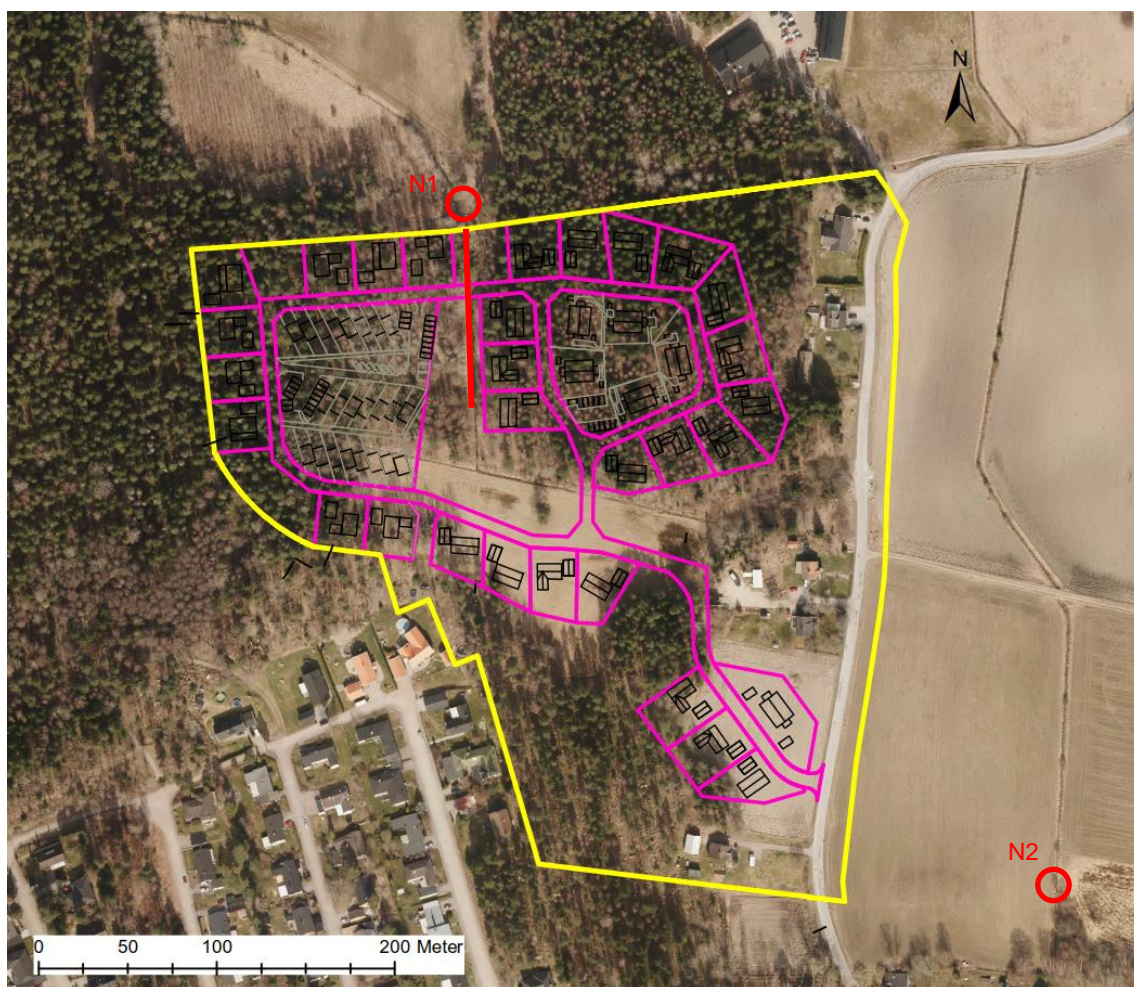
Naturvattnet från Sylta df, som leds genom det nya detaljplaneområdet, samt naturvattnet som kommer från Sömsta df avrinner vidare nedströms via det redan idag tidvis överbelastade ledningsnätet. En strypning av flödena från Sylta df och eventuellt även från Sömsta df föreslås i samband med detaljplanen för att minska belastningen på ledningsnätet jämfört med idag, för att minska flödena in till det nya detaljplaneområdet, samt kan även vara en möjlighet att kompensera för ökade flöden från detaljplaneområdet.

Strypningen från Sylta df kan anläggas som ett begränsat inlopp till kulverten under friluftsstigen norr om detaljplaneområdet (stabiliteten behöver dock ses över så att stigen håller för vattentrycket vid uppdämning), se Figur 10. Strypningarna i markavvattningsföretaget kan justeras utifrån behov och dämningmöjlighet, men en rimlig utgångspunkt är strypning av flödet ned till 50 liter/s, vilket är i storleksordningen för vad Norsabäckens dikningsföretag är dimensionerat för (öppen mark; 1,7 l/s ha, skog- och mossmark; 1,2 l/s ha, avrinningsområdet till N1 uppgår till ca 30 ha).

En sådan strypning medför ingen dämning vid medelflöden, men ger minskade flödestoppar vid tillfällena med höga flöden. Vid varaktiga, större flöden eller snösmältning är det inte säkert att allt vatten kan härbärgeras. Strypningen bör därför vara utformad så att vattnet vid varaktiga större flöden ges möjlighet att rinna förbi. Före utformning av strypningen bör beräknade flöden verifieras med mätningar. I senare avsnitt redovisas ungefärligt utbredningsområde vid dämningen för ett 100-årsregn (Figur 18).

Vid Sömsta df är det möjligt att strypa flödena med uppbyggnad av ett dämme som läggs uppströms husen vid Ållesta, på sådant avstånd att inte eventuella förändringar i grundvattennivåerna riskerar att påverka husen. Om länsstyrelsens våtmarksvision ska uppfyllas krävs en permanent uppdämd vattenyta.

I Figur 10 visas var strypningen av naturflödena kan anläggas.



Figur 10. Placering av dämning för naturmarken i norr (N1) samt möjlig lokalisering för dämning i lågpunkten öster om området (N2). Rött streck visar möjlig sträcka att kulvertera för att minska barriäreffekt och fallrisker.

3.1.2 Kulvertering inom detaljplanen

Där den södra delen av diket som hör till Sylta dikningsföretag går genom planområdet kan diket kulverteras, om inga ekologiska hinder finns, för att bättre kunna utnyttja marken inom området och minska risken för olyckstillbud, se figur 10.

3.1.3 Avskärande diken

I den västra delen av området finns det risk för att vatten kan rinna in till tomtmarkerna så därför anläggs ett avskärande dike där. Vattnet leds sedan i kulvert under den planerade vägen och ansluter till befintligt dikessystem, se Figur 11. Avskärande diken anläggs även öster om tomterna i den östra delen. På så sätt kan vattnet från tomterna fångas upp och ledas till ett fördröjningsmagasin som anläggs, se vidare i avsnitt 3.5.

3.2 Dagvattenavledning vid regn med upp till 20 års återkomsttid

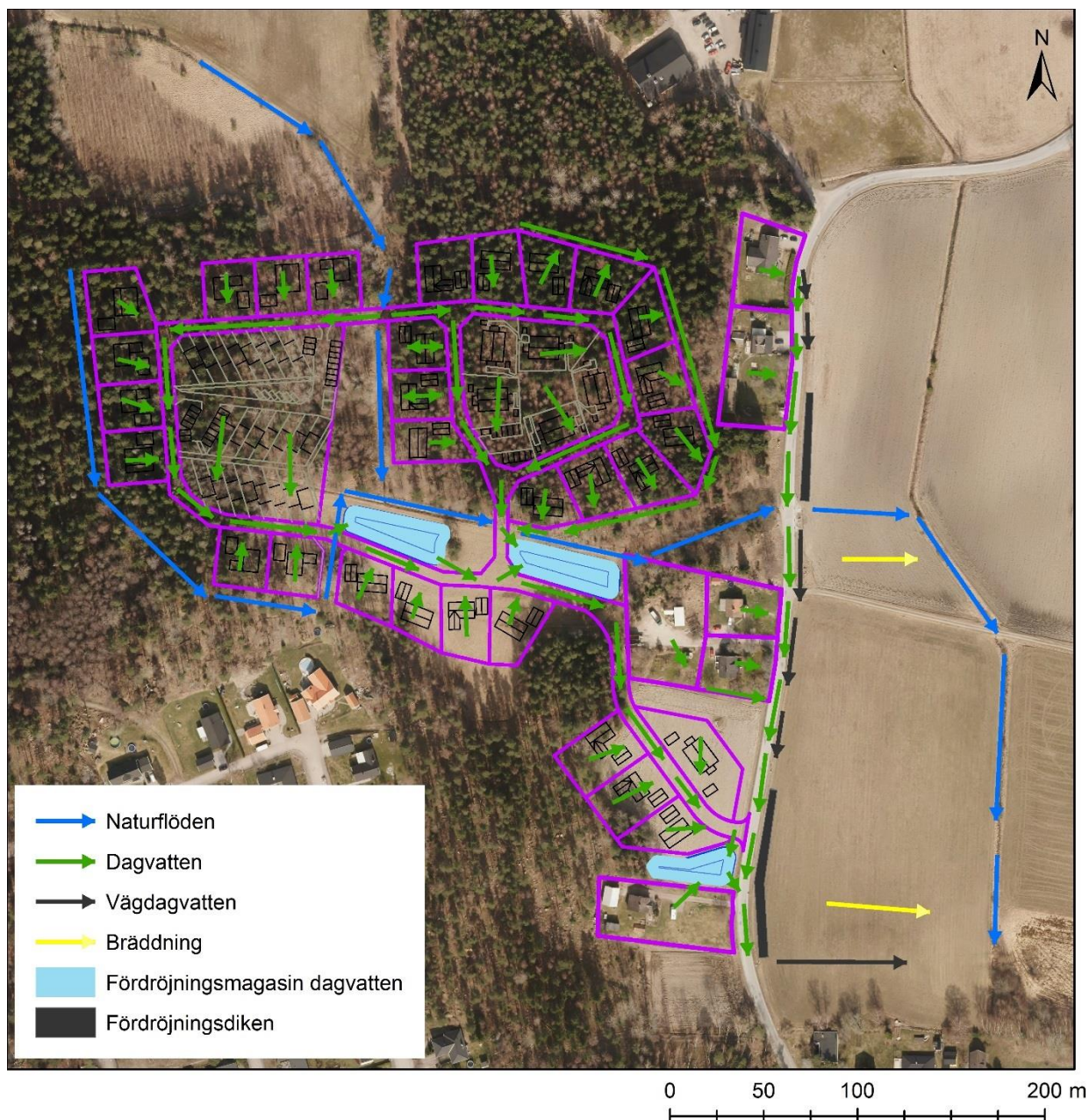
Dagvattenberäkningar har gjorts med en klimatkoefficient om 1,25.

Dagvattenavledning sker i ledningsnät under vägarna för flöden med upp till 20-års återkomsttid. För att inte öka belastningen på nedströms liggande ledningsnät efter exploatering måste vattnet fördröjas. Fördröjning gör också att dagvattenätet inom det nya området kan byggas med rimliga dimensioner. Fördröjningen föreslås ske på tre olika ställen inom området, och dagvattnet leds sedan vidare mot anslutningspunkten beskriven nedan. I Figur 11 visas en

principskiss för hur dagvattnet och naturvattnet planeras att ledas. Ledningarna förläggs med självfall, minst 5 promilles lutning och mestadels på ett djup om 1,5-2,3 meter under markytan.

3.2.1 Avledning av dagvatten från Brunnavägen

Brunnavägen kommer att göras om med en ny väg som separeras med diken från en planerad gc-väg. Dagvattnet som uppkommer från vägen föreslås avledas med ett dike på östra sidan om den nya vägen. För att fördröja flödena anläggs fördröjningsmagasin i form av svackdiken med dämmen på två ställen längs med vägen, se Figur 11 för ungefärlig placering. Vattnet leds sedan till åkerkulvertarna och ned mot pumpstationen. Orsaken till att vägdagvattnet från Brunnavägen inte tas in i magasinet väster om vägen, och leds till Andvägen, är att avvattningsnivån för vägen är för låg jämfört med det magasinets nivå.



Figur 11. Principskiss för hur naturvattnet respektive dagvattnet föreslås hanteras. Vid regn med längre återkomsttid än 100 år finns möjlighet till bräddning österut.

3.2.2 Avledning av dagvatten från befintliga fastigheter

Längs med Brunnavägen finns sex befintliga bostadsfastigheter på den västra sidan om vägen. Dagvattnet som uppkommer på tomterna föreslås avledas till fördröjningsmagasinet utmed Brunnavägen via de dagvattenledningarna som anläggs under gc-vägen.

För att förhindra att vatten från de befintliga fastigheterna i mellersta delen intill Brunnavägen rinner in på de planerade tomterna utmed Brunnavägen, kan det eventuellt finnas behov av anläggning av ett svackdike mellan de nya och befintliga tomterna.

3.3 Anslutningspunkt för VA

Dagvattnet från de nya bostäderna föreslås avledas med självfall via dagvattenledning under Brunnavägen fram till anslutningspunkten vid Andvägen, se Figur 12. Spillvattenledning förläggas på samma sätt.



Figur 12. Befintligt dagvattensystem söder om planområdet, föreslagen anslutningspunkt och lokalisering av pumpstationen. Ungefärlig gräns för planområdet syns med gul streckad linje. Utklipp ur Köpings kommuns skiss över Nya Norsabäckens dikningsföretags ledningssystem.

För att få ett tillräckligt djup på dagvattenledningen som går i Brunnavägen och ändå kunna ansluta den nya dagvattenledningen till befintliga ledningen, föreslås att anslutningspunkten i Andvägen sänks 0,6 meter. Detta eftersom denna ledning i dagsläget har ett fall på ca 22 %, vilket innebär att det finns marginal att sänka ledningen då minsta lutning för dagvattenledning generellt är 5 %. Denna ledning behöver i så fall åtgärdas ca 35 meter, alternativt att ledningen rivs upp ända till de första servisledningarna så kan den nya ledningen kopplas på vid brunnen. Det kan även övervägas att byta ut hela ledningen i Andvägen mot en ledning med större dimension eftersom åtgärder ändå kommer att utföras på en stor del av sträckan för att utöka kapaciteten.

3.4 Avledning vid skyfall, regn med mer än 20 års återkomsttid

Dagvattenledningsnätet för de planerade fastigheterna dimensioneras för flöden med upp till 20 år återkomsttid och fördröjning görs av flöden med upp till 100 års återkomsttid. I detta område planeras vattenflöden vid skyfall att i huvudsak avledas via lokalvägarna då ledningarna går fulla, se Figur 11. Vägen är höjdsatt lägre än omgivande ursprunglig mark och ytavrinning från tomterna rinner därför ut på vägarna (med undantag för några enskilda tomthörn). Se Figur 11 för avrinning från tomterna. Vattnet på vägarna bräddar sedan på tre platser ned mot fördröjningsmagasin, där regn med upp till 100 års återkomsttid fördröjs, för att sedan ledas i ledningsnätet mot anslutningspunkten.

Vattnet som uppstår från vägen och gc-vägen avleds till diket öster om Brunnavägen där det fördröjs i magasin som utformas som stora svackdiken för att sedan ledas vidare genom en befintlig kulvert till pumpstationen och vidare till ledningen i östra delen av Andvägen. Fördröjningsmagasinen har tillräcklig volym för att kunna fördröja ett 100-årsregn. Vid ännu kraftigare nederbörd än regn med 100-års återkomsttid kommer fördröjningsmagasinen att brädda över, och flödena dämpas då inte lika mycket.

De befintliga fastigheterna längs Brunnavägen planeras att avleda sitt dagvatten via ledningar till fördröjningsmagasinet utmed Brunnavägen. Vid större flöden än de som uppkommer med 20 år återkomsttid kommer vattnet precis som idag att rinna österut via det naturliga vattendraget eller över Brunnavägen till åkern öster om vägen. För dessa sex fastigheter fördröjs därmed inte 100-årsregn.

3.5 Fördröjningsmagasin för dagvatten

Fördröjningsmagasinen placeras enligt Figur 11 och dimensioneras som nämnts för att fördröja regn med återkomsttid upp till 100 år. Utflöden från magasinerna har satts utifrån att reducera flödena till lägre nivåer än idag utifrån att det redan idag finns kapacitetsproblem nedströms. Från magasin 1 släpps max 5 l/s, vattnet från magasin 1 leds sedan tillsammans med ytterligare dagvatten in i magasin 2, här reduceras utflödet till max 10 l/s, Utflödet från magasin 2 leds sedan vidare, tillsammans med ytterligare dagvatten, till magasin 3. Utflödet från magasin 3 vilket är det som rinner till anslutningspunkten sätts till 15 l/s.

Botten på fördröjningsmagasinen bör placeras högre än grundvattenytan samt högre än utloppet. På så sätt blir magasinerna i normalfallet torra och kan användas som till exempel parkytor, förutom vid kraftiga regn. Då det inte kan uteslutas att grundvattennivån tidvis kan vara högre än magasinets botten bör utloppet läggas någon decimeter lägre än botten, och någon decimeter under magasinets botten läggs dränering. För att fungera bra som reningsanläggning trots att dammen inte har permanent vattenvolym bör inloppet placeras i motsatt ända från utloppet så att dagvattnet vid mindre regn har möjlighet att översilas och infiltrera över bottenytan i magasinet. Detta kan ordnas med svag dikesanvisning längs magasinets botten så att bara delar blir blöta vid mindre regn. Släntlutningarna sätts till 1:4 för att underlätta skötsel

På östra sidan av Brunnavägen föreslås diken breddas och fördjupas en sträcka för att fungera som fördröjningsmagasin för dagvattnet från Brunnavägen och de befintliga fastigheterna i anslutning till denna. Utflödet från fördröjningsmagasinen blir totalt 15 l/s för ett 100-årsregn eller mindre (7,5 l/s för det norra magasinet).

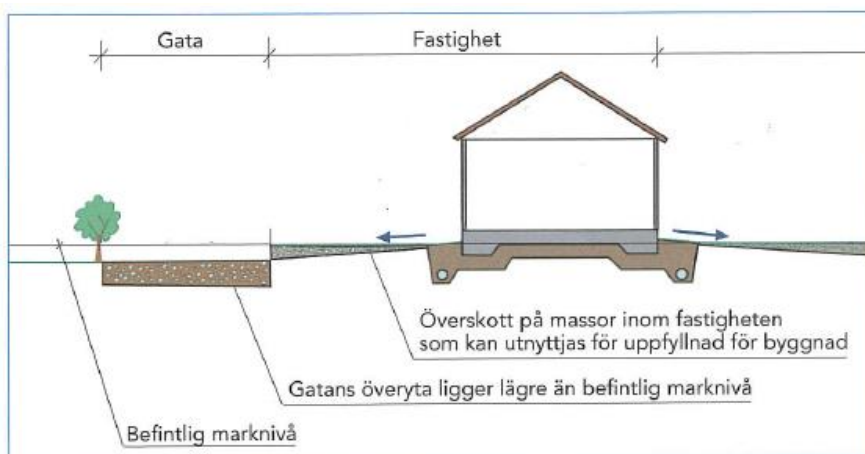
3.6 Höjdsättning av vägar, tomter och diken

För att förhindra att vatten vid stora skyfall skadar byggnader läggs dessa högre än vägarna och vägarna anläggs så att de kan fungera som kanaler som leder bort vattnet. För att möjliggöra detta är en lämplig lösning att lägga vägens nivå någon decimeter under tomternas nivå. Höjdsättning av tomterna har utgått från att tomtnivån ska ligga ca 2 dm högre än vägytan, och att nivån för färdigt golv på husen ska vara minst 3 dm högre än högsta tomtnivån mot vägen. Tomterna planeras sedan så att ett fall finns från husen och utåt (enligt stadgar 5% 3 meter närmast husen och > 1% längre ut från husen). Figur 13-14 är hämtade från Svenskt Vattens publikation P105 och visar olika lösningar som kan användas för att få vägarna att fungera för ytvattenbortledare.

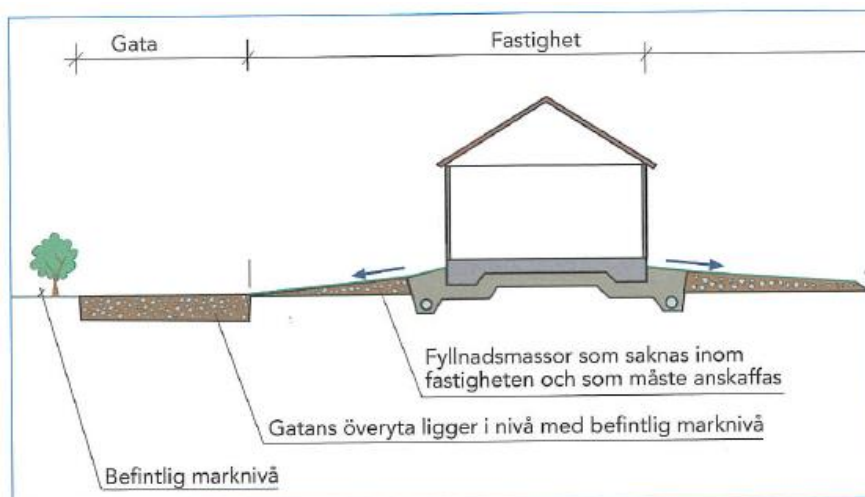
En grov preliminär massbalans har gjorts utifrån föreslagna tomtnivåer och vägnivåer för att kontrollera hur stora massor som kommer att behöva tillföras eller transporteras bort från

området vid exploateringen. Med uppskattat vegetationsavtag om 0,3 m för vägar och tomter så blir det ett massunderskott på ca 4t m³ som kommer att behöva tillföras.

Höjderna för de befintliga dikena avses att i huvudsak bevaras. Dikena måste ledas med trumma/kulvert under lokalvägarna på några platser.



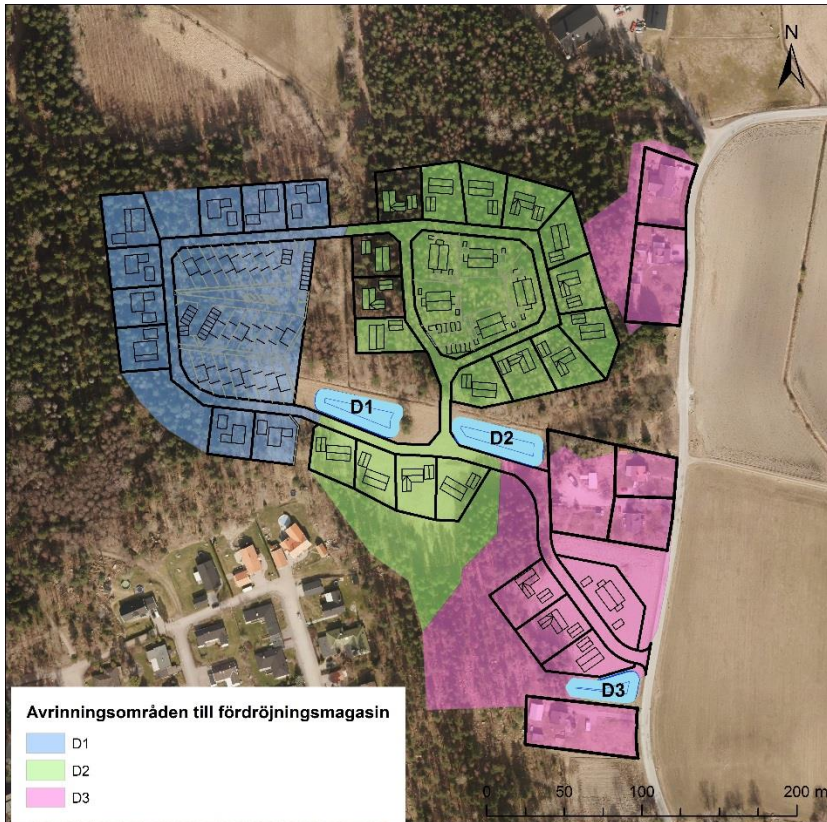
Figur 13. Exempel på hur vägen förläggs under husens nivå genom att vägen läggs under ursprunglig marknivå. Vägen funderar då som extra avledningskanal vid extrema flöden, förutsatt att vägens fall leder vattnet i rätt riktning. Ur Svenskt Vatten P105.



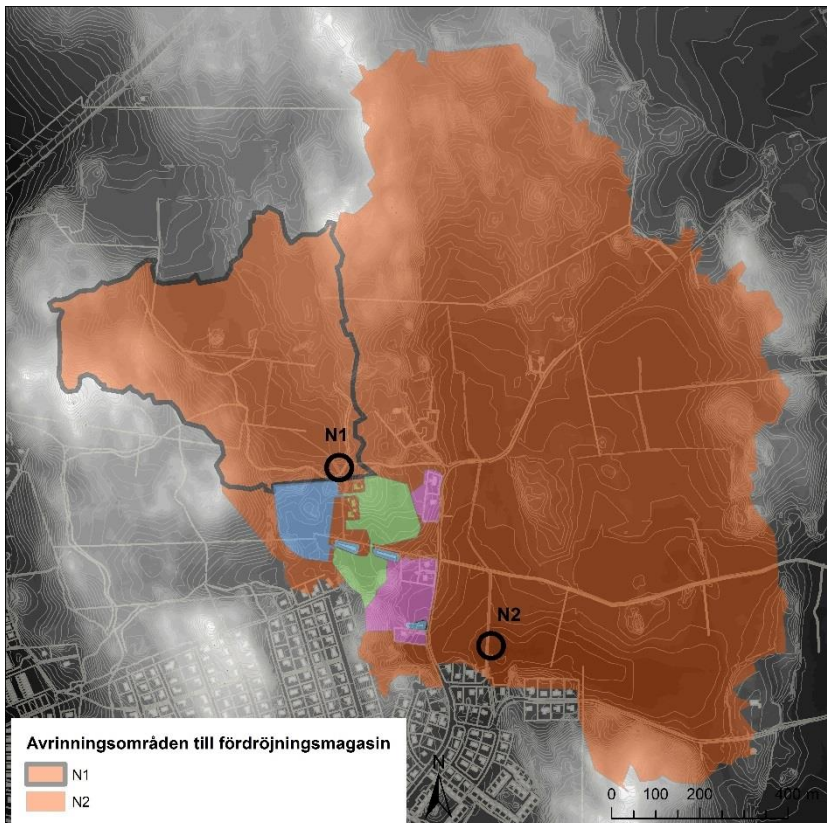
Figur 14. Exempel på hur vägen förläggs under husens nivå genom att marken vid husen fylls upp. Vägen funderar då som extra avledningskanal vid extrema flöden, förutsatt att vägens fall leder vattnet i rätt riktning. Ur Svenskt Vatten P105.

4 Vattenbelastningsberäkningar

Planområdet har delats upp i tre delavrinningsområden för dagvattnet och två för naturvattnet. Avrinningsområdena för dagvattnet benämns D1, D2 respektive D3 för att skilja dem från naturvattnet, som kallas N1 och N2. Varje avrinningsområde leder till ett fördröjningsmagasin, se Figur 15-16. Inom dessa delområden har vattenbelastning före och efter utbyggnad beräknats genom tid-area metoden, med nederbörd enligt Dahlström (svenskt Vatten publikation P110). Vattenbelastningen till N1 och N2 skiljer sig åt före och efter utbyggnad eftersom delar av naturmarken görs om till tomtmark som fördröjs, samt eftersom vattnet efter byggnation kommer att strypas i N1.



Figur 15. Delområden inom vilka vattenbelastning före och efter exploatering har beräknats.



Figur 16. Avrinningsområden för naturflöden som rinner till punkterna N1 respektive N2. Eftersom flödet i N1 rinner vidare till N2 omfattar avrinningsområdet för N2 hela det röda området.

4.1 Nuvarande vattenbelastning

Flödet vid nuvarande förhållanden beräknades med rationella metoden i de tre punkter som föreslås som lägen för fördröjningsmagasin enligt Figur 17.

Framräknad reducerad area för respektive delområde samt avrinningskoefficienter och typ av yta som använts vid beräkningen framgår av tabell 3. Resultaten av beräkningarna av flöden med återkomsttiderna 1 år (HHQ₁), 10 år (HHQ₁₀), 20 år (HHQ₂₀) respektive 100 år (HHQ₁₀₀) redovisas i tabell 4.

Tabell 3. Beräknad reducerad area för respektive delområde innan utbyggnad (N2 inkluderar även N1). Avrinningskoefficienter (φ) som använts i beräkningen har hämtats från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Beräkningspunkt	Naturmark [ha]	Vägar [ha]	Tak [ha]	Stensatt yta [ha]	Grusväg [ha]	Reducerad area [ha]
	($\varphi = 0,1$)	($\varphi = 0,8$)	($\varphi = 0,9$)	($\varphi = 0,8$)	($\varphi = 0,3$)	
D1	0,21	-	-	-	-	0,21
D2	0,28	-	-	-	-	0,28
D3	0,26	-	0,11	0,02	0,04	0,43
N1	2,58	-	-	-	0,23	2,81
N2*	15,1	0,69	0,47	0,02	0,64	17,0

* Inklusive N1 eftersom N1 rinner in i N2.

Tabell 4. Beräknade flöden samt antagen varaktighet (rinntid) innan utbyggnad i de fyra beräkningspunkterna (N2 inkluderar även N1).

Beräkningspunkt	Varaktighet [min]	HHQ ₁	HHQ ₁₀	HHQ ₂₀	HHQ ₁₀₀
		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
D1	30	14	30	38	64
D2	40	16	34	42	72
D3	30	29	61	77	131
N1	60	120	251	314	532
N2*	120	447	914	1141	1921

* Inklusive N1 eftersom N1 rinner in i N2.

4.2 Vattenbelastning efter utbyggnad

Efter utbyggnaden ökar andelen hårdgjorda ytor, vilket innebär att uppkomna flöden svarar snabbare på nederbörd. Flödestopparna blir därmed större än tidigare. Vid beräkningarna har det antagits att varje tomt består av hus samt garage, totalt 150 m². Till varje hus anläggs en stensatt yta på 100 m² per hus. Framräknad reducerad area för respektive delområde efter ombyggnation framgår av tabell 5. Resultaten av beräkningarna av flöden med återkomsttiderna 1 år (HHQ₁), 10 år (HHQ₁₀), 20 år (HHQ₂₀) respektive 100 år (HHQ₁₀₀) redovisas i tabell 6.

Efter utbyggnaden planeras fördröjning ske i N1 vilket har beaktats vid beräkning av vattenbelastning till N2.

Tabell 5. Beräknad reducerad area för respektive delområde efter utbyggnad. Avrinningskoefficienter (φ) som använts i beräkningen har hämtats från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Beräkningspunkt	Naturmark [ha] ($\varphi = 0,1$)	Vägar [ha] ($\varphi = 0,8$)	Tak [ha] ($\varphi = 0,9$)	Stensatt yta [ha] ($\varphi = 0,8$)	Grusväg [ha] ($\varphi = 0,3$)	Reducerad area [ha]
D1	0,11	0,17	0,34	0,30	-	0,92
D2	0,19	0,32	0,31	0,16	-	0,98
D3	0,23	0,10	0,17	0,07	0,04	0,60
N1	2,58	-	-	-	0,23	2,81
N2*	14,4	0,69	0,36	-	0,60	16,1

* Inklusive N1 eftersom N1 rinner in i N2.

Tabell 6. Beräknade flöden efter utbyggnad (N2 inkluderar även N1).

Beräkningspunkt	Varaktighet [min]	HHQ ₁ [l/s]	HHQ ₁₀ [l/s]	HHQ ₂₀ [l/s]	HHQ ₁₀₀ [l/s]
D1	20	82	174	219	373
D2	20	87	184	231	394
D3	20	53	113	143	243
N1	60	120	251	314	532
N2*	120	423	865	1080	1800

* Inklusive N1 eftersom N1 rinner in i N2.

4.3 Beräkning av fördröjningsvolym

4.3.1 Dagvattenmagasin

Dimensionering av fördröjningsmagasinen utgår från hur stora fördröjningsytor som finns tillgängliga och att det totala flödet till anslutningspunkten för det befintliga ledningsnätet ska vara rimligt. Utifrån begränsad kapacitet i nedströms ledningsnät har maximala utflödet satts till 15 l/s. Dimensioneringen görs för ett 100-årsregn och vattnet från D1, D2 respektive D3 antas ledas i gemensam ledning.

För att fördröjningsmagasinen ska kunna ta hand om ett 100-årsregn i gemensam ledning, där vattnet från fördröjningsmagasin 1 leds till fördröjningsmagasin 2 som leds till fördröjningsmagasin 3, blir magasinsbehoven enligt Tabell 7. Areorna är beräknade i kombination med resultaten från Tabell 8, djup och volym har anpassats så att ledningarna maximalt går fulla vid ett 5-årsregn (enligt P110).

Tabell 7. Storlekar på fördröjningsmagasin för ett 100-årsregn beräknade utifrån tillgänglig yta för respektive magasin, baserat på att allt vatten leds i en och samma ledning. Magasinen är seriekopplade och släntlutningen på magasinerna har beräknats vara 1:4. Totala utflödet mot anslutningspunkten för dagvatten begränsas till 15 l/s.

Fördröjningsmagasin	Återkomsttid [år]	Utflyde [l/s]	Magasinsvolym [m ³] (dim varaktighet)	Reglerdjup [m]	Area [m ²]
D1	100	5	944 (24 h)	1,5	1035
D2	100	10	1021 (24 h)	1,5	1100
D3	100	15	536 (10 h)	1,5	675

I Tabell 8 redovisas hur stor reglervolym som skulle krävas för ett 5-årsregn. Eftersom ledningarna maximalt får gå fulla vid ett 5-årsregn (VA-huvudmannens ansvar, Svenskt Vatten P110) så påverkar detta reglerdjupen i magasinerna, vilket i sin tur påverkar hur ledningarna kan förläggas.

Tabell 8. Reglervolym som skulle krävas för ett 5-årsregn.

Fördröjningsmagasin	Återkomsttid [år]	Utflyde [l/s]	Magasinsvolym [m ³]	Reglerdjup [m]	Våt area [m ²]
D1	5	5	283	0,7	550
D2	5	10	306	0,7	730
D3	5	15	155	0,8	320

Resultaten från beräkningarna har använts för att rita upp dammar med tillräcklig volym för att vattennivån ska stiga så mycket att ledningarna går fulla vid ett 5-årsregn samtidigt som djupen på dammarna fungerar med projekteringen av ledningarna och den totala volymen är tillräckligt stor för att minst kunna ta emot ett 100-årsregn. Släntlutningen bör vara 1:4 för att underlätta skötsel och klippning av gräset. En beräkning har gjorts för hur stor volym och area som skulle krävas för att dammarna ska kunna ta hand om ett 20-årsregn samtidigt som villkoret om att ledningarna maximalt går fulla vid ett 5-årsregn. Beräkningarna visar att det är djupet och arean som krävs för 5-årsregnet som blir begränsande, om dammen endast beräknas ta hand om ett 20-årsregn kommer fortfarande samma yta att behövas om ledningarna ska gå fulla vid ett 5-årsregn. Observera att detta innebär att tabellerna måste kombineras och att den faktiska ytan som krävs för anläggningen av dammarna är den som redovisas i tabell 7 - om areorna beräknas för 5-årsregn och 100-årsregn var för sig och ingen hänsyn tas till faktorerna som räknats upp kommer de att bli annorlunda.

I tabell 9 redovisas hur djupt vattennivån i dammen stiger vid regn med olika återkomsttid.

Tabell 9. Volymer och djup för regn med olika återkomsttid.

Fördröjningsmagasin	Återkomsttid [år]	Utflöde [l/s]	Magasinsvolym [m ³]	Ca djup vid resp. regn [m]
D1	5	5	283	0,7
D2	5	10	306	0,7
D3	5	15	155	0,8
D1	20	5	498	1,0
D2	20	10	538	1,0
D3	20	15	277	1,1
D1	100	5	944	1,5
D2	100	10	1021	1,5
D3	100	15	536	1,5

4.3.2 Fördröjningsdiken öster om Brunnavägen

I tabell 10-11 redovisas markanvändning respektive de flöden som beräknas uppkomma från Brunnavägen och den nya gc-vägen som kommer att avvattnas till diket öster om vägen.

Tabell 10. Beräknad reducerad area till norra respektive södra fördröjningsmagasinet. Avrinningskoefficienter (φ) som använts i beräkningen har hämtats från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016).

Beräkningspunkt	Naturmark [ha] ($\varphi = 0,1$)	Vägar [ha] ($\varphi = 0,8$)	Tak [ha] ($\varphi = 0,9$)	Stensatt yta [ha] ($\varphi = 0,8$)	Reducerad area [ha]
Norra	-	0,22	-	-	0,22
Södra	-	0,32	-	-	0,32

Tabell 11. Beräknade flöden efter åtgärder för Brunnavägen.

Beräkningspunkt	Varaktighet [min]	HHQ ₁ [l/s]	HHQ ₁₀ [l/s]	HHQ ₂₀ [l/s]	HHQ ₁₀₀ [l/s]
Norra	10	30	63	79	135
Södra*	10	43	92	116	198

Volymer som krävs för att fördröja ett 100-årsflöde till totalt 15 l/s eller mindre är ca 130 m³ i norr och 210 m³ i söder.

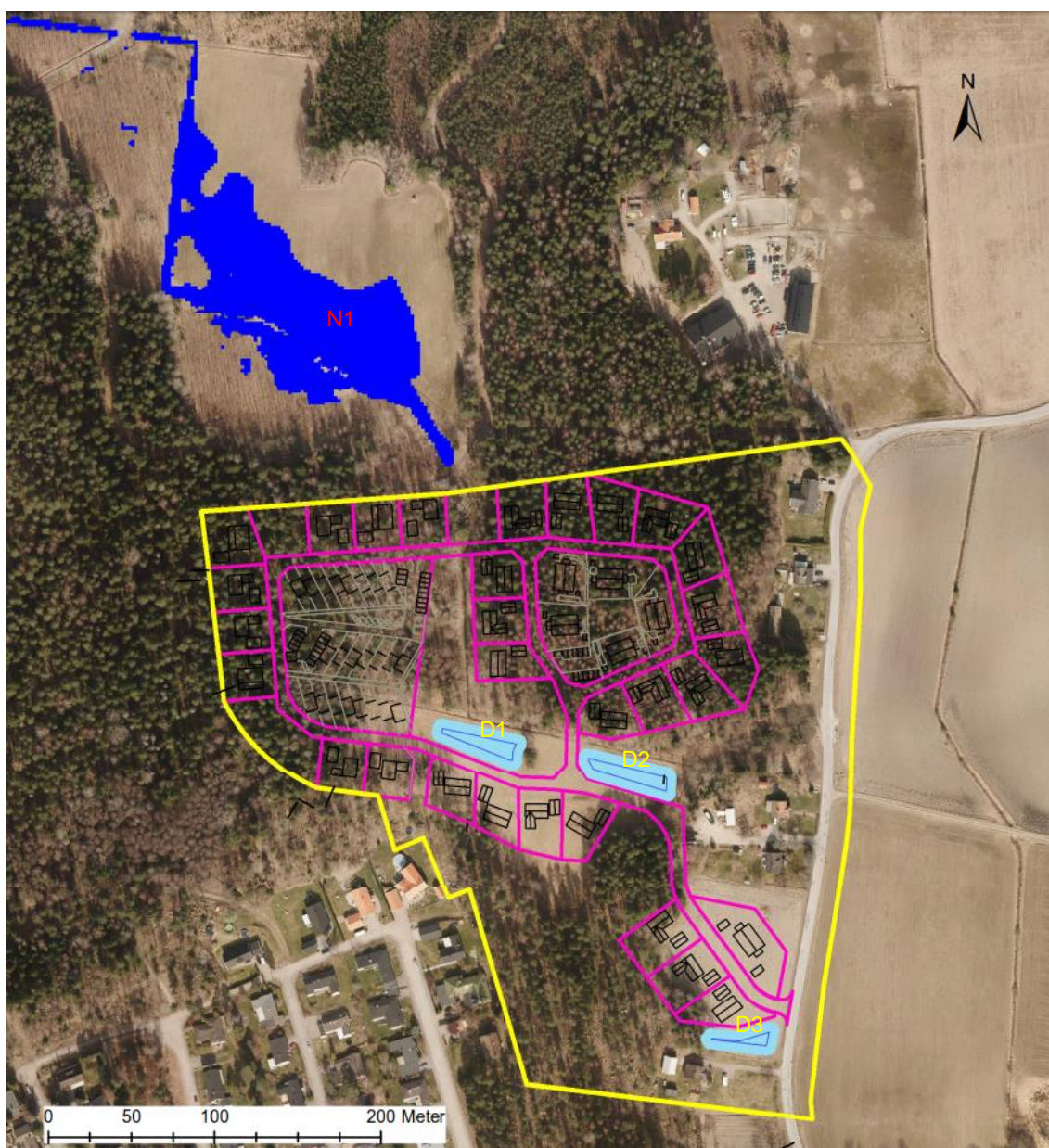
4.3.3 Naturvattenmagasin

För att avhjälpa kapacitetsproblemen föreslås att naturvattnet fördröjs med anledning av att det finns stora ytor som, förutsatt att kommunen kommer överens med markägarna, kan utnyttjas för fördröjning. Så som beskrivits i avsnitt 3.1.1 bedöms det lämpligt att strypa flödet till 50 liter/s, vilket är i storleksordningen för vad Norsabäckens dikningsföretag är dimensionerat för. Strypningen bör vara utformad så att vattnet vid varaktiga större flöden eller snösmältning ges möjlighet att rinna förbi.

Flödet till N1 föreslås strypas med en begränsad genomledning under stigen som går strax utanför tomtgränserna i norr. Den befintliga marken som kommer att översvämmas vid ett 100-årsregn enligt en höjdanalys som utförts i ArcGIS visas i Figur 17. Denna yta motsvarar ca 1,3 ha, beräkningarna har sammanställts i Tabell 12.

Tabell 12. Fördröjningsmagasin för fördröjning av ett 100-årsregn i N1.

Fördröjningsmagasin	Återkomsttid [år]	Utflyde [l/s]	Dämningsnivå [m.ö.h.]	Magasinsvolym [m ³]	Största vattendjup [m]	Area [ha]
N1	100	50	22,95	2000	0,4	1,3



Figur 17. Föreslagna fördröjningsytor för att få ett utflyde som minskar kapacitetsproblem nedströms. N1 visar hur stor yta som kommer att översvämmas vid ett 100-årsregn, vid strypning till utflyde om 50 l/s. D1, D2 och D3 visar utbredning av fördröjningsmagasinen för dagvatten.

4.4 Dimensionering av kantsten eller vingar längs lokalvägarna

Målsättningen är att dagvattnet vid ett 100-årsregn ska kunna rinna på lokalvägarna i området utan att nivån ska höjas så mycket att vattnet bräddar över till tomterna. För detta krävs att vägen omgärdas av vingar eller kantsten på lågsidan av skevningen med höjd om ca 1,5 dm enligt beräkning med Mannings formel. Höjderna gäller vid antaget att flödet som motsvarar ett 20-årsregn leds bort via ledningar i gatan medan resten rinner på vägen.

5 Tillstånd till markavvattning och vattenverksamhet

De föreslagna åtgärderna med dämning inom båtnadsområdena för markavvattningsföretagen Sömsta df och Sylta df innebär förändringar från de befintliga tillstånden och kostnadsfördelningarna, vilket skulle kunna föranleda att omprövning bör göras av dessa. Ett alternativ till att ändra tillstånden är att lägga ned företagen. Vid Sylta df är sannolikt nedläggning det mest rimliga eftersom företaget endast har en delägare vid sidan om kommunen, och den delägaren har marken uppströms kommunens mark. Vid Sömsta df är också nedläggning av företaget en möjlighet, men det kan alternativt vara rimligt att behålla och justera kostnadsfördelningslängden för företaget, då det här finns flera privata fastigheter insprängda inom båtnadsområdet. Samråd bör hållas med företaget/fastighetsägarna inom båtnadsområdena där hanteringen diskuteras. Vid nedläggning av dikningsföretag övergår skötseln av diken och anläggningar till att skötas enskilt av respektive fastighetsägare.

Om dikningsföretagen läggs ned bör dock sannolikt ansökan om ny markavvattning göras för dämningarna eftersom skydd mot vatten definieras som markavvattning och kräver tillstånd (11 kapitlet 13 § miljöbalken). De föreslagna dämningarna av naturvatten från jordbruksmarkerna skulle sannolikt definieras som skydd mot vatten då syftet är att skydda nedströms bebyggelse. Tillstånd hanteras av länsstyrelsen, men om motstående intressen med ersättningsanspråk finns måste frågan hanteras av mark- och miljödomstolen. I denna region råder även förbud mot markavvattning varför dispens från det förbudet också ska sökas. Om syftet med dämningarna istället är rening av näringsämnen räknas inte dämningarna som markavvattning. De föreslagna dämningarna kan vissa år med höga flöden ge upphov till minskad båtnad (grundvattennivåer högre än 1,2 meter under markytan) för uppströms privata fastigheterna inom båtnadsområdena. Om dämningarna ska genomföras bör båtnadspåverkan utredas närmare för att möjliggöra eventuell kompensation eller förändringar i kostnadsfördelningslängderna.

Justering av diken samt eventuellt andra schakt- eller fyllåtgärder under högsta förutsebara vattenstånd räknas som vattenverksamhet och är därför tillståndspliktiga (alternativt anmälningspliktiga) om det inte är uppenbart att vare sig allmänna eller enskilda intressen berörs. Omgrävningen av de befintliga diken bedöms i Västra Sömsta som anmälningspliktig, eller, om naturvärden helt saknas, kan de eventuellt helt undantas från tillståndsplikten enligt 11 kap. 12 §.

6 Slutsatser och rekommendationer

- I det nya området avleds dagvatten i ledning under vägarna vid regn med upp till 20 års återkomsttid. Från de befintliga fastigheterna längs med Brunnavägen finns likaså möjlighet att leda dagvattnet i ledning vid flöden med upp till 20 års återkomsttid. Anslutningspunkt för dagvattenledningarna finns vid Andvägen. Väg dagvatten från Brunnavägen avleds via vägdike.
- Alla dag- och spillvattenledningarna inom området kan förläggas med självfall. Vid befintliga hus är dock anslutningsnivåer osäkra och LTA-anläggning på vissa befintliga fastigheter kan inte uteslutas i detta skede.
- Vägen byggs lägre än marken/tomterna för att skydda fastigheterna vid skyfall och vägen nyttjas som kanal för bortledning av dagvatten vid regn med längre återkomsttid än 20 år.

- Avskärande diken grävs öster om tomterna i nya området vid sidolutande terräng för att inte belasta tomter med naturvatten. Ett avskärande dike anläggs även väster om tomterna för att möjliggöra omhändertagande av dagvatten från tomterna.
- Området lämpar sig inte för slutna infiltrations- eller perkolationsmagasin utifrån att lerlagrens mäktighet och utifrån att moränen nedan leran är relativt tät. Dock kan viss infiltration ske i fördröjningsmagasinen vilket kan fylla en reningsfunktion vid mindre och normalkraftiga regn.
- Fördröjning kan göras för regn med upp till 100 års återkomsttid med hjälp av 3 stycken seriekopplade fördröjningsmagasin på olika platser inom detaljplaneområdet. Vattnet släpps sedan till Andvägen. Magasinen konstrueras så att magasinen mestadels är torra så att de kan nyttjas även för andra syften än fördröjning.
- Med kraftfull fördröjning, så att belastningen även minskas drastiskt jämfört med flödet i dagsläget och för att ge ett minimalt tillskott till anslutningspunkten om 15 l/s krävs magasin om ca 940, 1020 respektive 540 m³. De inbördes volymerna kan varieras i viss mån utifrån hur ledningar inom området dimensioneras, och vilket flöde som släpps till anslutningspunkten. Magasindjupet anpassas till ledningsnätet och nivån på magasinets botten hamnar då ca 1,5 meter under vägnivån.
- Dagvattnet från Brunnavägen och den nya gc-vägen avleds till ett dike på östra sidan om Brunnavägen och fördröjs i två fördröjningsdiken längs vägen. Vattnet leds sedan till pumpstationen vid åkerkulvertar. För att fördröja ett 100-årsregn till 7,5 l/s i respektive fördröjningsdike (totalt 15 l/s) behövs en volym om ca 130 respektive 210 m³.
- Naturvattnet leds genom området utan att sammanblandas med dagvattnet. I huvudsak leds naturvattnet i samma sträckningar som idag, men viss omgrävning krävs och på några platser krävs kulvertar/trummor under lokalvägarna. Om så önskas kan det djupa diket norrifrån kulverteras en sträcka inom området för att minska barriäreffekten.
- En strypning föreslås av vattnet från dikningsföretaget i norr, Sylta df, för att minska flödena genom området vid kraftiga regn samt för att minska belastning på Köpings nedströms liggande dagvattenledningsnät.
- Om så önskas kan även en strypning göras av vatten från det nedströms liggande dikningsföretaget Sömsta df, för att ytterligare reducera flödesbelastningen vid höga flöden mot Köpings dagvattenledningsnät. Vid denna plats har länsstyrelsen tidigare föreslagit en dämning med våtmarksmiljö för att reducera näringsbelastningen på Mälaren.
- Några reningsanläggningar utöver de föreslagna fördröjningsmagasinen bedöms inte krävas utifrån miljö kvalitetsnormerna.
- För Sylta df bör nedläggning övervägas utifrån att bara en ägare utöver kommunen finns, och att denna är uppströms belägen. För Sömsta df bör omprövning alternativt nedläggning övervägas, här finns flera ägare inklusive småhus. Omfattande ändringar från de ursprungliga förhållandena har gjorts tidigare.
- Dämningar av naturvatten samt avskärande diken kan betecknas som skydd mot vatten vilket definieras som markavvattning. Markavvattning kräver tillstånd samt även dispens mot markavvattningsförbudet.
- Vissa vattenåtgärder såsom omgrävning och kulvertering av diken kan även betecknas som anmälningspliktig vattenverksamhet.

Tyréns AB

Sturegatan 4
784 31 Borlänge
Sturegatan 4
784 31 Borlänge

Tel: 010 452 20 00

www.tyrens.se