

Upplands Väsby kommun

Stockholmsåsen - Hammarbymagasinet

Revidering av grundvattenmodell med hänsyn till markanvändning och dagvattenhantering



Mars 2021

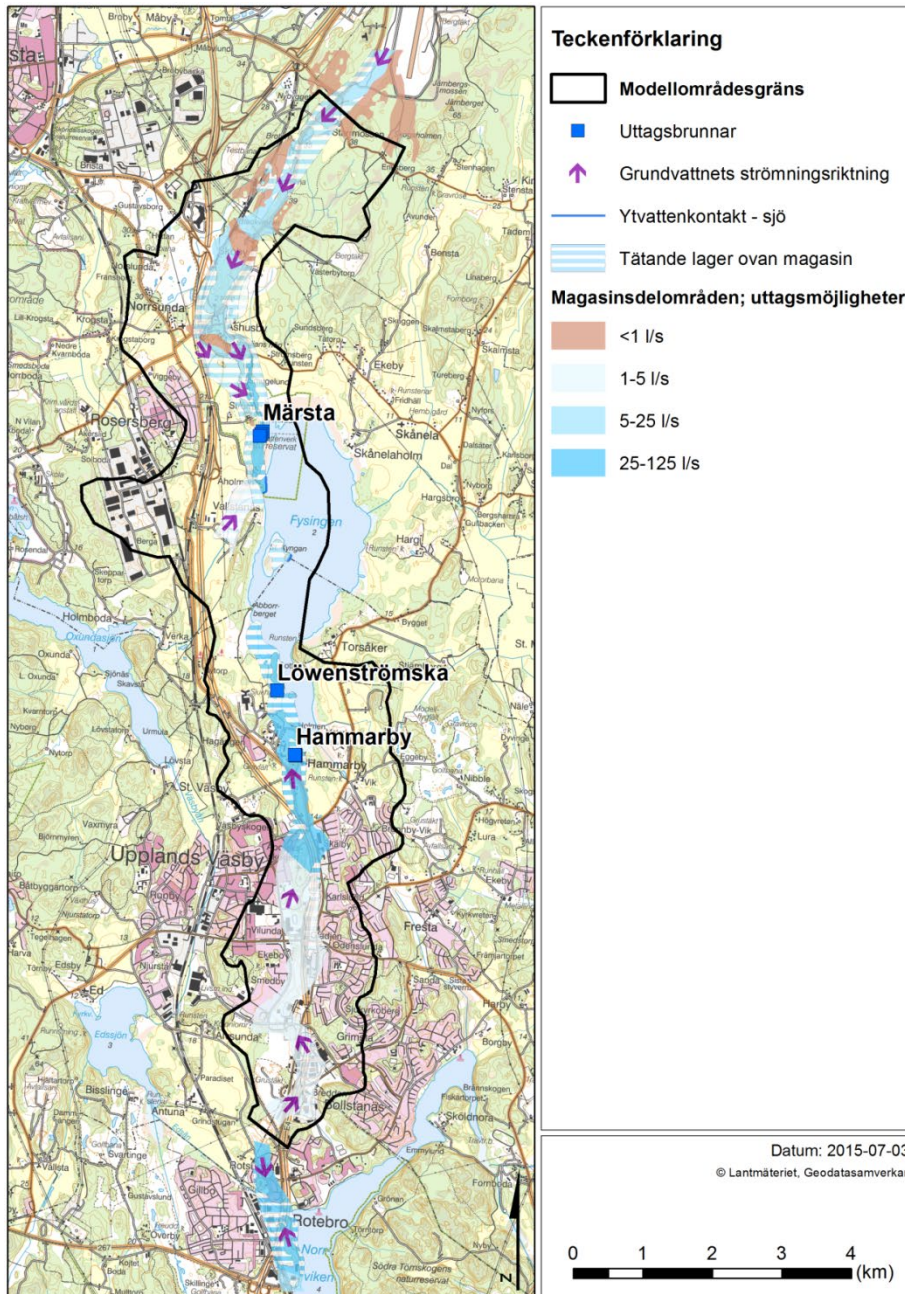
Innehållsförteckning

1.	Inledning.....	4
1.1	Bakgrund.....	4
1.2	Kortfattad beskrivning av grundvattenförhållandena	6
2	Metodik och genomförande.....	7
2.1	Omkalibrering av modellen.....	7
2.2	Beräkning av påverkan på grundvattenbildning och grundvattennivåer för utvalda planförslag.....	10
3	Resultat.....	10
3.1	Omkalibrering av modellen.....	10
3.2	Påverkan på grundvattenbildning och grundvattennivåer i utvalda planområden	14
4	Diskussion och slutsatser	19
	Referenser.....	20

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Som en del i Norrvattens utredningar av möjligheterna till förbättrad reservvattenförsörjning från Hammarby- och Märstavattentäkterna i Stockholmsåsen upprättades en grundvattenmodell, se figur 1-1.



Figur 1-1. Norrvattens reservvattentäkter i Hammarby och Märsta samt Löwenströmskas vattentäkt i Stockholmsåsen, med grundvattenkartan som bakgrund (©SGU) och modellområdesgränsen markerad.

Modellen upprättades främst för att kunna studera om det skulle vara möjligt att genom konstgjord grundvattenbildning med vatten från Fysingen göra stora uttag under längre tid;

300 L/s eller mer från vardera vattentäkten under en månad. Modellen kalibrerades baserat på provpumpningar och infiltrationsförsök och resultaten indikerade att det skulle vara möjligt att göra aktuella uttag utan oacceptabla grundvattennivåsänkningar (Artesia och AkvaNovum, 2019a, 2019b).

Syftet med upprättandet av modellen gjorde att kalibreringen koncentrerades till själva åsens grundvattenmagasin och framförallt till områdena för uttag och infiltration, medan kalibreringen endast gjordes grovt för tillrinningsområdena utan för åsen. Uppskattningen av den övergripande vattenbalansen för modellområdet bedöms dock vara relativt god baserat på den genomförda kalibreringen. Däremot är fördelningen av grundvattenbildningen inom modellområdet osäker.

Som utgångspunkt för kalibreringen ansattes olika värden för grundvattenbildningen beroende på jordart (isälvsediment, postglacial sand och grus, lera/silt, organiska jordar och bergmoränområden), med de högsta värdena för isälvsediment (250 mm/år) och de lägsta för lera och organiska jordar (20 mm/år). Därutöver användes SGUs indelning av grundvattenmagasinets tillrinningsområde i primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden. Som primära tillrinningsområden klassas områden där åsen går i dagen och hela eller helt dominerande delen av den effektiva nederbörden tillförs grundvattenmagasinet. Sekundära tillrinningsområden är delar av tillrinningsområdet där grundvattenmagasinet inte går i dagen men där hela eller den helt dominerande delen av den effektiva nederbörden tillförs grundvattenmagasinet. Som tertiära tillrinningsområden klassas områden ovan eller vid sidan av grundvattenmagasinet där endast en del av den effektiva nederbörden tillförs grundvattenmagasinet. Under kalibreringen justerades värdena för isälvsmaterial upp till 300 mm/år och andelen av grundvattenbildningen som tillfördes åsen från olika delar av det tertiära tillrinningsområdet justerades för att få en god överensstämmelse mellan uppmätta och simulerade grundvattennivåer, både under stationära och transienta (provpumpningar och infiltrationsförsök) förhållanden. Ingen explicit hänsyn togs till markanvändning och dagvattenhantering, även om detta indirekt påverkade andelen av grundvattenbildning från de tertiära tillrinningsområdena som kom åsen grundvattenmagasin till godo.

Vid sammanträde med företrädare för Upplands Väsby kommun, där det arbete som gjorts för Norrvatten presenterades, uppkom frågan om möjligheterna att explicit ta hänsyn till markanvändning och dagvattenhantering och därmed också kunna uppskatta hur ändringar av dessa skulle påverka grundvattenbildning och grundvattennivåer.

Mot denna bakgrund fick Artesia Grundvattenkonsult i uppdrag av Upplands Väsby kommun att:

- Uppdatera och kalibrera om befintlig grundvattenmodell baserat på information gällande markanvändning, dagvattennät och dagvatteninfiltration.
- Beräkna hur grundvattenbildningens storlek och grundvattennivåer skulle påverkas av några utvalda planförslag.

Arbetet skulle avgränsas till de delar av modellområdet som ligger i Upplands Väsby kommun fram till där åsen går ut under Fysingen norr om Löwenströmska sjukhuset.

1.2 Kortfattad beskrivning av grundvattenförhållandena

De berörda grundvattenmagasinen, Hammarby- och Norrsundamagasinen, sträcker sig ca 15 km längs Stockholmsåsen, från en grundvattendelare i åsen i söder strax norr om Rotsunda i Sollentuna kommun och fram till en grundvattendelare vid Starrmossen, strax söder om Arlanda flygplats Bana 3, i Sigtuna kommun i norr, se figur 1-1. Det är sannolikt att åsen är kontinuerlig under Fysingen från där den dyker ner under sjön norr om Löwenströmska sjukhuset och norrut tills den igen uppträder längs sjöns västra strand. Åsen går först i dagen på ön Stora Kyngan och kan sedan följas längs Fysingens västra strand från Åholmen till Ströms Gård.

Det primära isälvsaterialet, åsen, är den huvudakvifer som är av intresse för den allmänna vattenförsörjningen. Åsakviferens bredd varierar mellan ca 200 och 700 m och dess mäktighet varierar mellan ca 10 och 30 m. Ställvis är dock den vattenförande mäktigheten väsentligt mindre och det finns vissa områden som är torra p g a höga berggrundslägen. I de delar av åsen där Norrvattens och Löwenströmskas vattentäcker är belägna är åsakviferens vattengenomsläpplighet mycket god vilket visas av de kortvarigt mycket höga uttagsmöjligheterna.

Den huvudsakliga grundvattenströmningen är mot norr i Hammarbymagasinet och mot söder i Norrsundamagasinet. De högsta grundvattennivåerna vid vattendelarna i söder och norr är ca +18 respektive +28 m. Dessa höga grundvattennivåer upprätthålls av höga berggrundslägen som ger upphov till sk stapl där grundvattennivån sjunker kraftigt över en kort sträcka. Nedströms dessa ligger nivåerna mellan ca +2,5 och +5 m Längs Fysingen styrs grundvattennivån huvudsakligen av sjöns nivå och ligger någon eller några decimeter högre än dess nivå. Detta indikerar att den hydrauliska kontakten mellan åsens grundvattenmagasin och Fysingen är begränsad, men kontakten är dock tillräckligt god för att i princip hela grundvattenbildningen till de båda grundvattenmagasinen ska strömma ut i sjön när inga grundvattenuttag görs.

Grundvattnet i området är hårt, 15-20 °dH, och i Hammarbymagasinet är kloridhalterna förhöjda (ca 90-100 mg/L). Uranhalterna i Hammarby är också höga, ca 100 µg/L, medan de endast är ca 10 µg/L i Märsta.

För detaljerad information om grundvattenförhållandena hänvisas till SGU, 2009; SGU, 2017; Artesia och AkvaNovum, 2019a, 2019b.

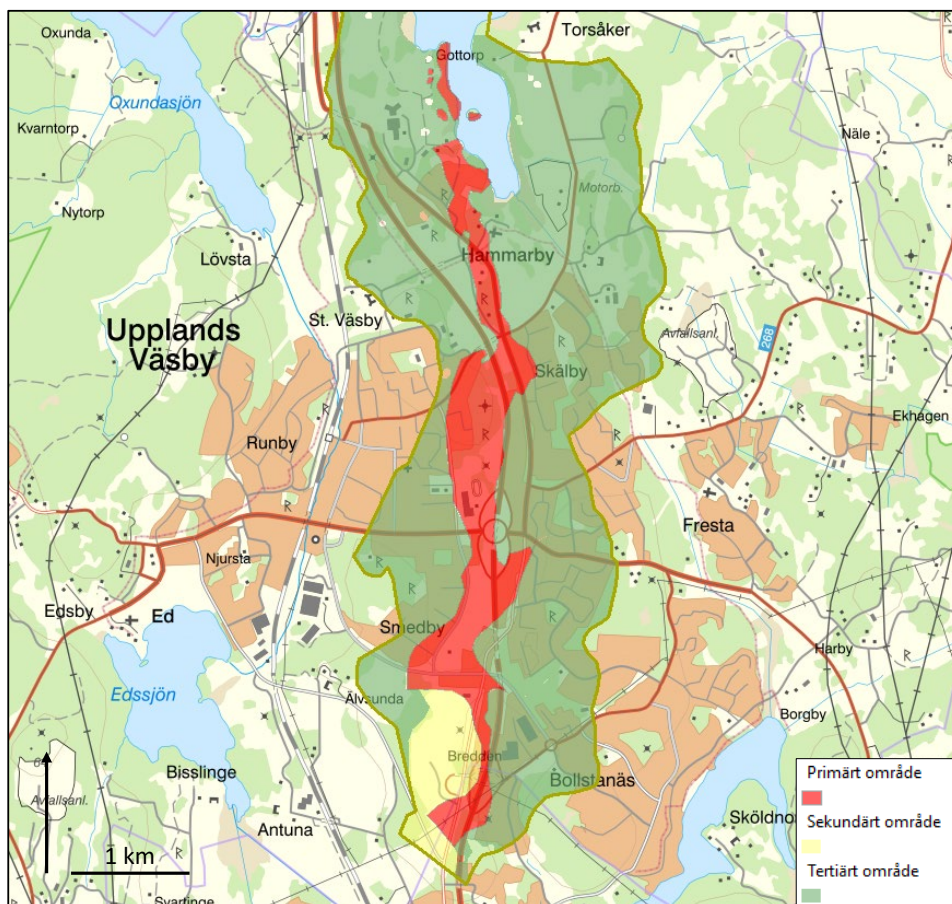
2 Metodik och genomförande

2.1 Omkalibrering av modellen

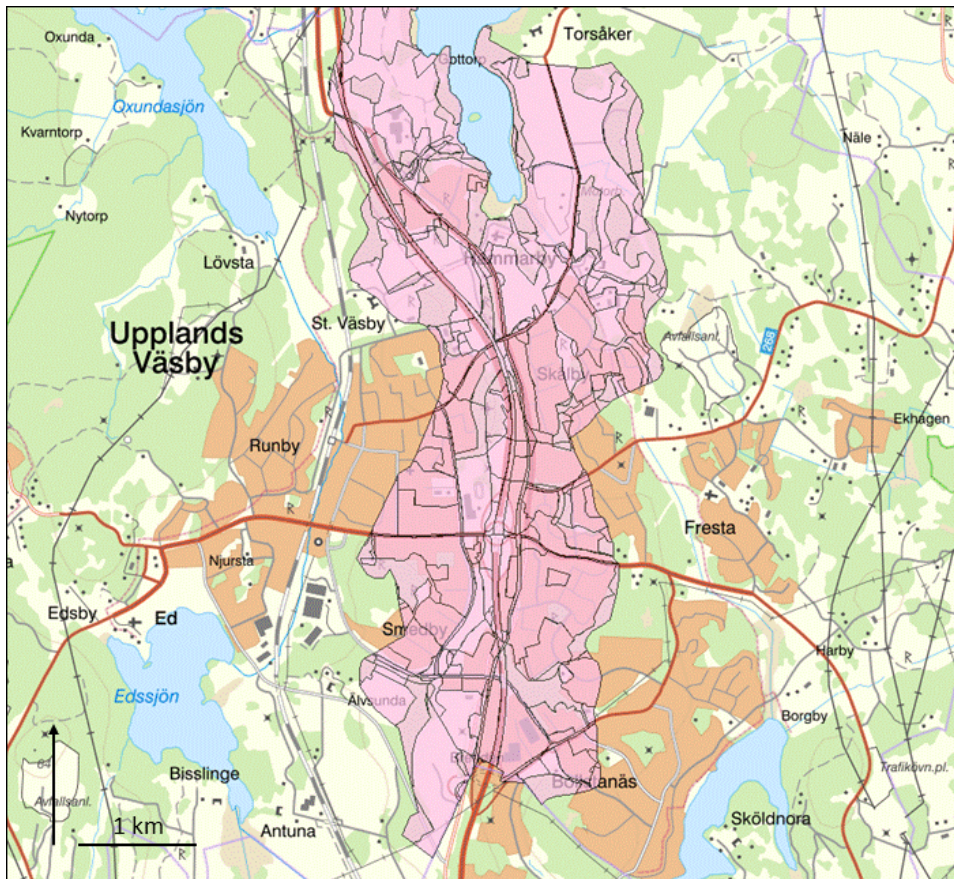
För revideringen av grundvattenbildningen användes följande GIS-skikt:

- SGUs indelning av åsens tillrinningsområde i primära, sekundära och tertiära områden (samma som i den befintliga modellen).
- Värden på grundvattenbildningen i svenska typjordar i det aktuella området beräknade av Rodhe m fl, 2006. Jordarna är där indelade i finkorniga jordar (141 mm/år), grovkorniga jordar (240 mm/år), morän (171 mm/år) och torv/vatten (0 mm/år) och en omklassificering gjordes av SGUs jordartskarta till denna indelning.
- Beräknade värden för dagvattenavrinningen från 308 delområden som täcker hela modellområdet utom ett mindre område längst i sydost. Data erhöles från beställaren och baseras på modellberäkningar med StormTac (www.stormtac.com). (För det mindre område där värden saknades gjordes beräkningar på samma sätt som i StormTac.)
- Efter överlagring av dessa tre skikt erhöles 1354 områden för vilka grundvattenbildningen beräknades.

SGUs indelning i tillrinningsområden visas i figur 2-1 och indelningen i dagvattenavrinningsområden i figur 2-2.



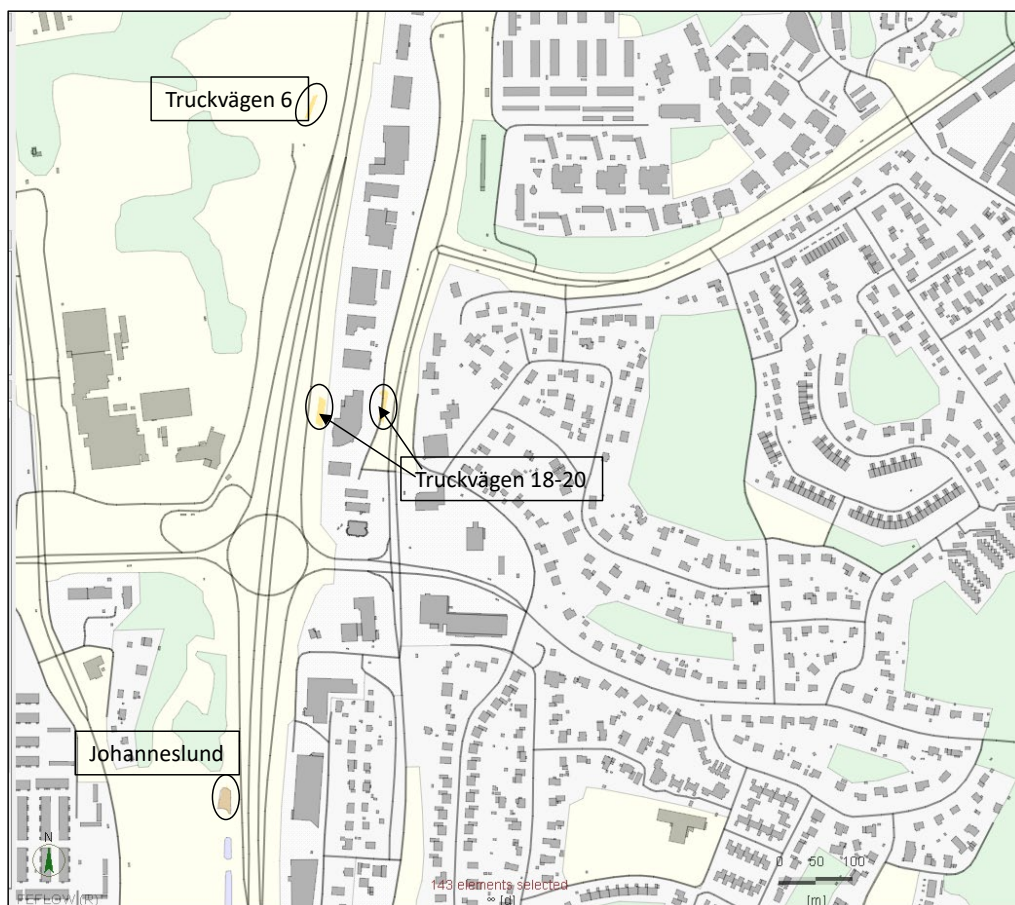
Figur 2-1. SGUs indelning i primära, sekundära och tertiära tillrinningsområden.



Figur 2-2. Indelning i 308 delområden för vilka dagvattenavrinningen beräknats med StormTac.

Grundvattenbildningen för varje område beräknades enligt följande:

- Årsmedelnederbörden vid SMHIs station Arlanda, 588 mm/år (referensnormal för 1961-1990, korrigerad nederbörd) användes som nederbördsvärde.
- Årsmedel för dagvattenavrinningen från varje delområde beräknad med StormTac, uttryckt i mm/år, subtraherades därefter från årsmedelnederbörden (de från beställaren erhållna StormTac-värdena godtogs utan någon ytterligare värdering i uppdraget).
- Den återstående delen av årsmedelnederbörden (restnederbörden) antogs bilda grundvatten med samma andel för de olika typjordarterna som för hela nederbörden (Ex: i ett område med grovkornig jord och en dagvattenavrinning på 200 mm/år blir grundvattenbildningen: (nederbörd (588) -dagvattenavrinning (200)) *grundvattenbildning (240)/nederbörd (588)=158 mm/år).
- I kommunens infiltrationsanläggningar Johanneslund, Truckvägen 6 och Truckvägen 18-20 infiltreras enligt StormTac-beräkningarna 5,5, 0,3 respektive 1,2 L/s. Infiltrationen i Johanneslund sker i en öppen damm, medan den i de båda andra sker via dräneringsrör. Denna infiltration adderades till grundvattenbildning i de områden där anläggningarna är belägna. Anläggningarnas läge visas i Figur 2-3. Dagvattenavrinningen från övriga områden antogs ledas bort och inte bidra till grundvattenbildningen. För mer information angående dagvatteninfiltrationen se Hansson, 2020.



Figur 2-3. Lokaliseringen av dagvatteninfiltrationsanläggningarna Johanneslund, Truckvägen 18-20 och Truckvägen 6. De områden ifrån vilket dagvatten leds till anläggningarna ligger alla öster om E4:an och deras arealer är 0,99, 0,16 respektive 0,18 km².

Beräkningarna enligt ovan gav en grundvattenbildning till Hammarbymagasinet av ca 52 L/s, jämfört med drygt 35 L/s i den befintliga modellen, men då hade ingen hänsyn tagits till att bara delar av grundvattenbildningen i de tertiära tillrinningsområdena tillförs åsen.

I nästa steg av kalibreringen ansattes den andel av grundvattenbildningen som tillförs åsen från de tertiära områdena till 40 %, vilket medförde att den totala grundvattenbildningen blev ungefär den samma som i den ursprungliga modellen (som nämnts ovan bedöms storleken på den totala grundvattenbildningen vara relativt väl bestämd genom de kalibreringar som gjordes av den ursprungliga modellen).

Uppgifter om grundvattennivåer i sammanlagt 7 punkter (5 punkter i området Fyrklövern och 2 punkter i Johanneslund, se figur 3-3), som inte var tillgängliga vid kalibreringen av den befintliga modellen, inkluderades i det fortsatta arbetet. Avvikelserna mellan de med den ursprungliga modellen simulerade nivåerna i vissa av dessa punkter och de mätta värdena var stora. I Fyrklövernområdet var överensstämmelsen god längst i öster, närmast åsen, men längst i väster var nivåerna nästan 10 m för höga. I Johanneslund var grundvattennivåerna ca 4 m för höga.

I det fortsatta kalibreringsarbetet minskades andel grundvattenbildning som tillförs åsen i två mindre områden östra och västra kanten av det tertiära tillrinningsområdet då de simulerade grundvattennivåerna där var för höga. Grundvattenbildningen ökades också med 25 % i isälvsområdet i områden med öppen mark eller skog, då dessa värden var väsentligt lägre än i den ursprungliga modellen. På sträckan Vilunda-Älvsundadalen saknades grundvattenmätningar vid den tidigare kalibreringen, vilket gjorde att en relativt jämn nivågradient antagits på denna sträcka. De nya mätningarna visade att gradient från Vilunda fram till Johanneslund vara liten och sedan betydligt brantare söderut mot Älvsunda. Justeringar gjordes därför av den hydrauliska konduktiviteten för att få en bättre överensstämmelse med uppmätta nivåer på den aktuella sträckan.

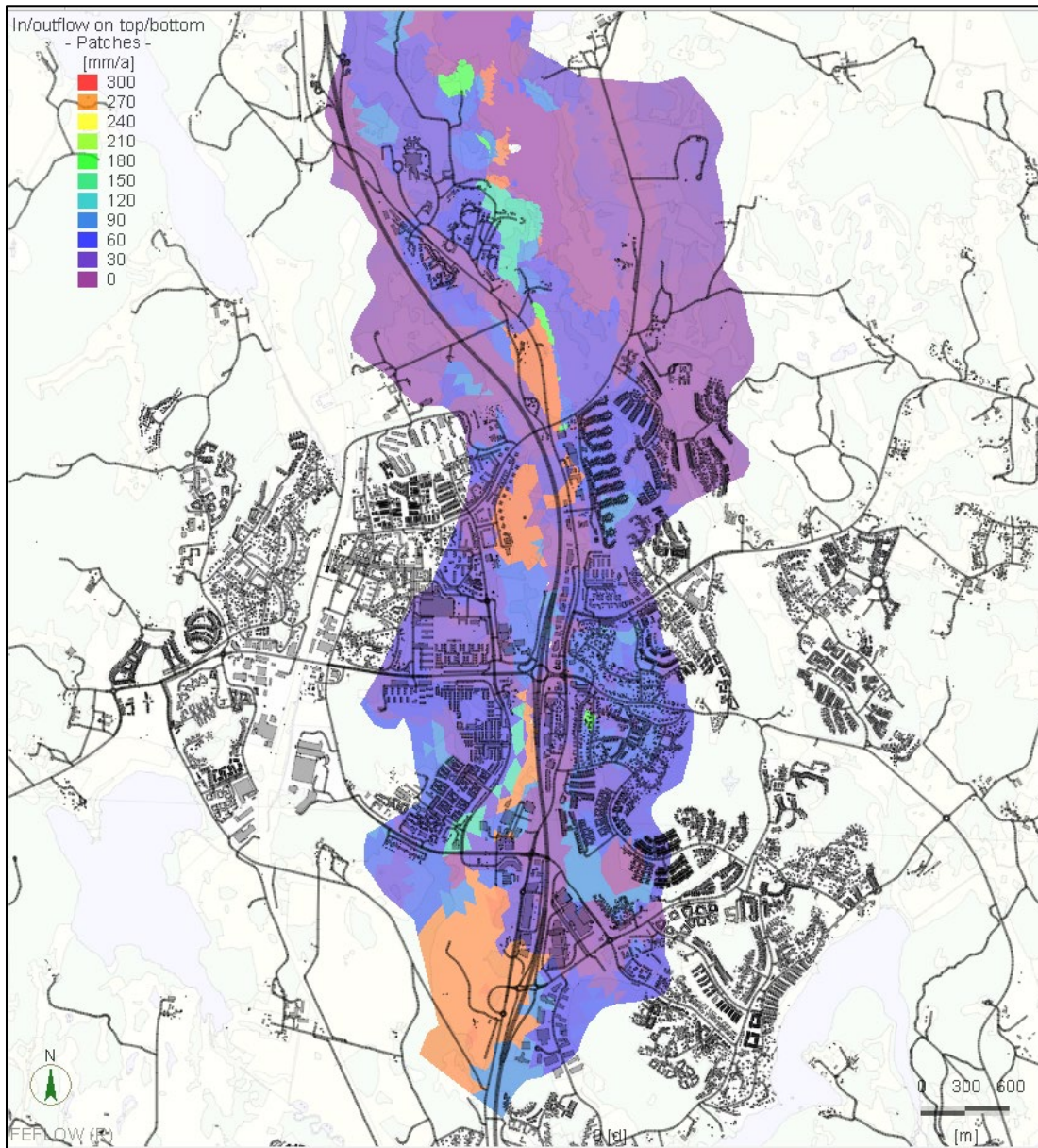
2.2 Beräkning av påverkan på grundvattenbildning och grundvattennivåer för utvalda planförslag

Underlagsmaterial för ett antal planförslag erhöles från beställaren, vissa som shape-filer andra i pdf-format. De planer som erhöles i pdf-format georefererades och shape-filer skapades utifrån detta underlag. I samråd med beställaren beslutades att det i simuleringarna dels skulle bestämmas hur mycket grundvattenbildningen idag beräknades uppgå till i de valda planområdena och hur stor minskningen skulle bli om man antog att de till 100 respektive 50 % exploaterades med 50 % flerfamiljshus och 50 % med kontor/verksamheter/handelsområde. I StormTac varierar avrinningskoefficienterna mellan 0,05 i skog och 0,85 för väg (100 % för vattenytor). För flerfamiljshusområden är avrinningskoefficienten 0,45 och för kontor/verksamheter/handelsområde 0,7. Det betyder att i ett blandat område med 50 % flerfamiljshus och 50 % med kontor/verksamheter/handelsområde blir avrinningskoefficienten 0,575 och därmed restnederbörden $(1-0,575) \times 588 = 250$ mm/år. Inom planområdena justerades alla markanvändningar med lägre avrinningskoefficient än 0,575 till 0,575, medan de med högre behöll sina värden. Det betyder att om det redan idag fanns t ex ett handelsområde, med avrinningskoefficient 0,7 inom området så behöll detta sin avrinningskoefficient.

3 Resultat

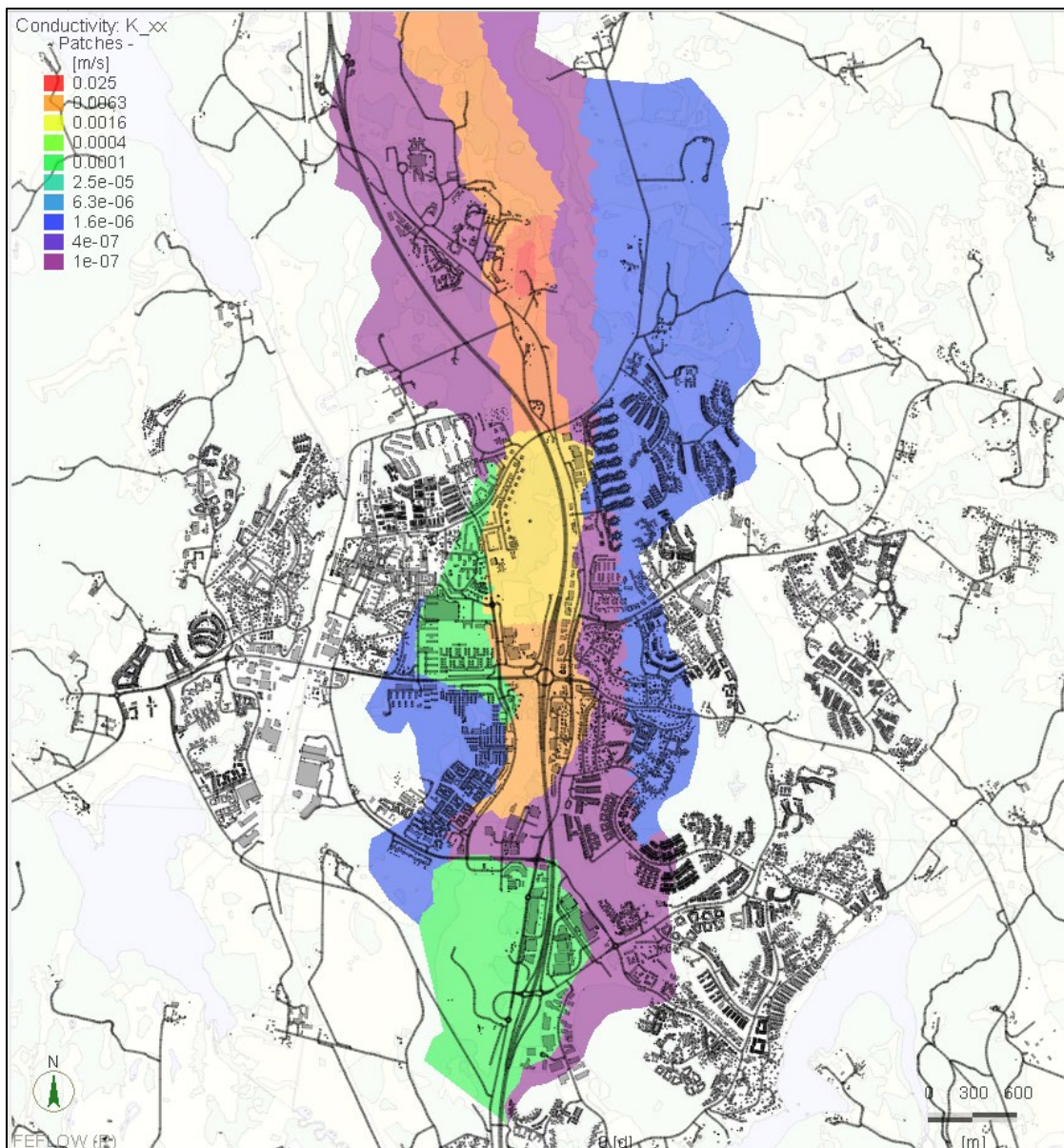
3.1 Omkalibrering av modellen

I den omkalibrerade modellen uppgår grundvattenbildningen till Hammarbymagasinet till ca 33 L/s, vilket är drygt 2 L/s mindre än i den ursprungliga modellen. Grundvattenbildningens areella fördelning i den omkalibrerade modellen visas i figur 3-1.

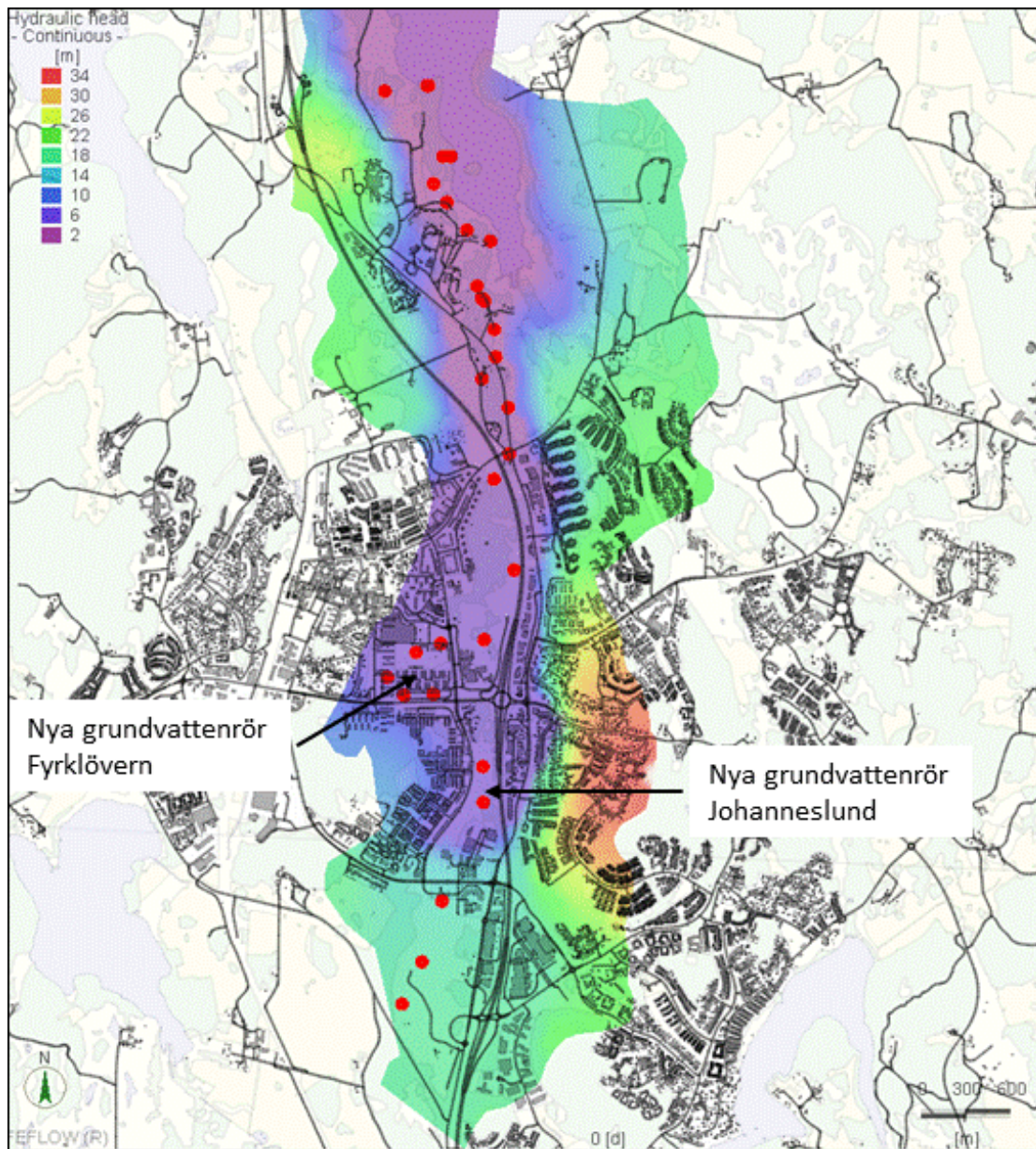


Figur 3-1. Grundvattenbildningens fördelning i Hammarbymagasinet i den omkalibrerade modellen.

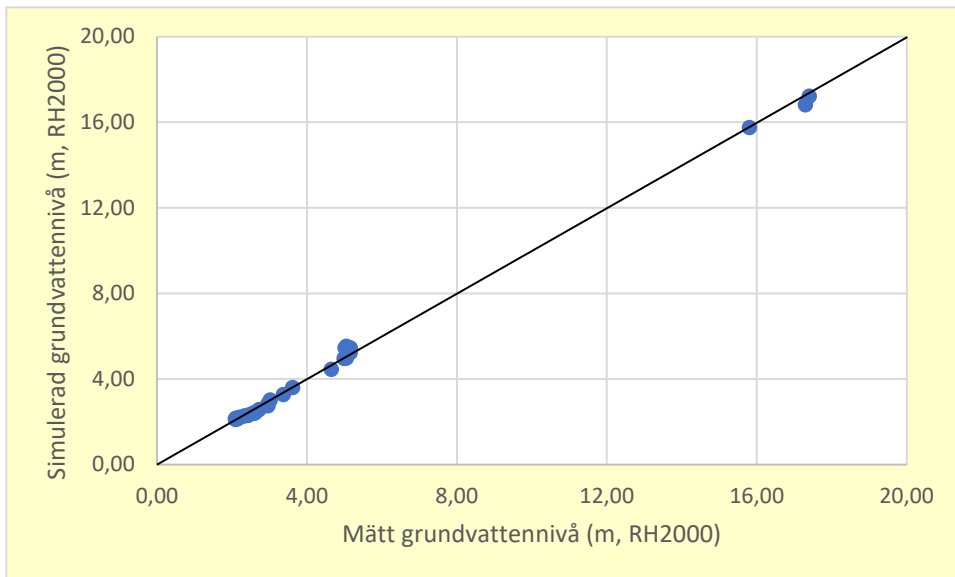
I figur 3-2 visas den hydrauliska konduktiviteten (vattengenomsläppligheten) i lager 5 i modellen vilket är det beräkningslager där huvuddelen av isälvmaterialet ligger och i figur 3-3 de simulerade grundvattennivåerna. Lokaliseringen av de observationspunkter som använts i kalibreringen visas också. I figur 3-4 har simulerade och uppmätta grundvattennivåer plottats mot varandra. Medelfelet för den kalibrerade grundvattennivå uppgår till 0,03 m och de största avvikelserna i en enskild punkt är -0,48 och 0,49 m. Liksom i den ursprungliga modellen är det helt dominerande antalet kalibreringspunkter lokaliserade till åsens grundvattenmagasin, vilket innebär att kalibreringen i övriga delar av tillrinningsområdet endast gjordes grovt med utgångspunkt från markytans topografi.



Figur 3-2. Hydraulisk konduktivitet i den omkalibrerade modellen i beräkningslager 5 där huvuddelen av åsens isälvsmaterial ligger.



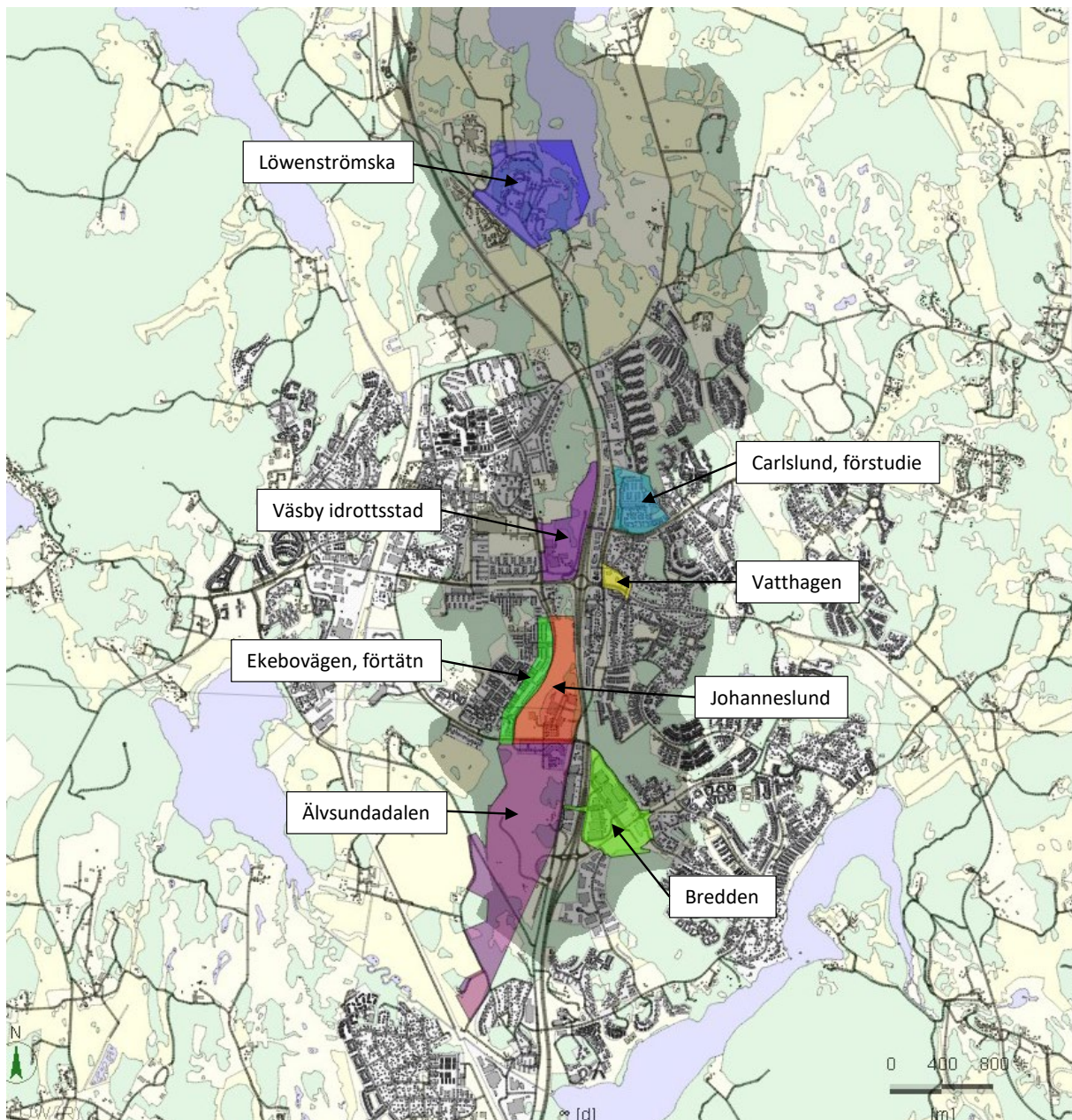
Figur 3-3. Simulerade grundvattennivåer i den omkalibrerade modellen. Lokaliseringen av de mätpunkter som användes för kalibreringen (33 st) är markerade med rött, och lägena för nya grundvattenrören i Fyrklövernområdet och Johanneslund indikerade.



Figur 3-4. Simulerade och uppmätta grundvattennivåer plottade mot varandra.

3.2 Påverkan på grundvattenbildning och grundvattennivåer i utvalda planområden

I figur 3-5 visas de planområden för vilka beräkningar av gjorts av grundvattenbildningen vid en förändring av markanvändningen, och i tabell 3-1 redovisas grundvattenbildning inom områdena i den ursprungliga modellen, den omkalibrerade modellen och efter att markanvändningen ändrats till 50 % flerfamiljshus + 50 % kontor/verksamheter/handelsområde.



Figur 3-5. Utvalda planområden där markanvändningen ändrats till 50 % flerfamiljshus + 50 % kontor/verksamheter/handelsområde.

Tabell 3-1. Grundvattenbildningen i de utvalda planområdena i den ursprungliga modellen, i den omkalibrerade modellen och efter revidering av markanvändningen i planområdena till 50 % flerfamiljshus + 50 % kontor/verksamheter/handelsområde. Infiltrationsanläggningarnas bidrag till grundvattenbildningen i områdena Väsby idrottsstad och Johanneslund redovisas också.

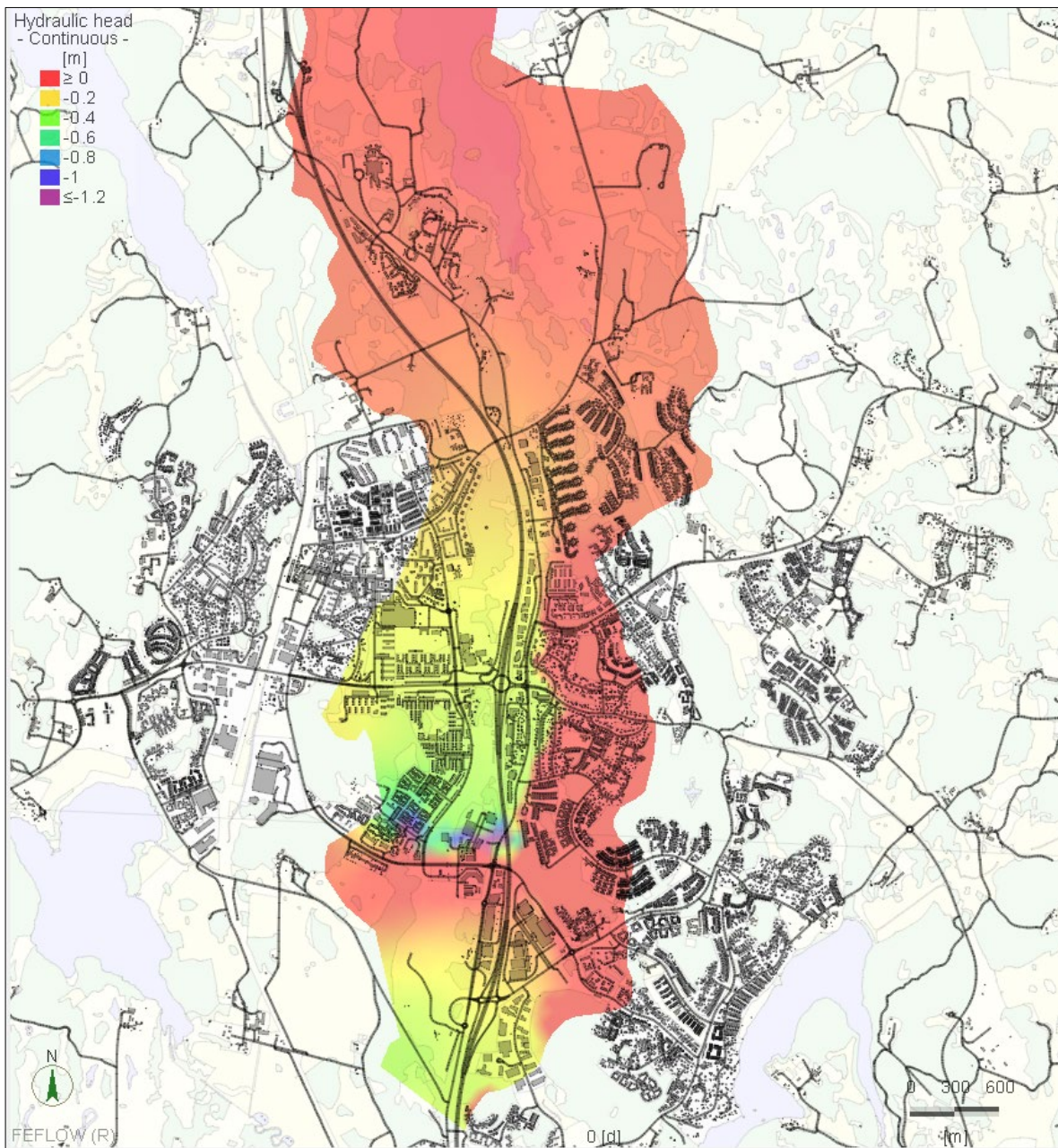
Planområde	Ursprunglig modell (L/s)	Omkalibrerad modell (L/s)	Reviderad markanvändn (L/s)	Infiltrationsanlägg (L/s)
Löwenströmska	0,8	1,1	1,0	
Carlslund	0,1	0,2	0,1	
Vatthagen	0,0	0,1	0,0	
Väsby idrottsstad	1,8	0,4	0,4	1,5
Johanneslund	2,7	1,4	1,2	5,5
Ekebovägen, förtätn	0,7	0,3	0,3	
Älvsundadalen	6,9	4,5	2,0	
Bredden	0,2	0,2	0,2	
Summa	13,2	8,1	5,2	7,0

Av tabell 3-1 framgår att grundvattenbildningen i de åtta planområdena sammanlagt var drygt 13 L/s i den ursprungliga modellen, vilket är drygt 35 % av den totala grundvattenbildningen till Hammarbymagasinet. I den omkalibrerade modellen var grundvattenbildningen sammanlagt drygt 5 L/s mindre i de åtta planområdena jämfört med i den ursprungliga modellen. Om man däremot räknar in dagvatteninfiltrationen i de områden som omfattas av planerna för Väsby idrottsstad och Johanneslund så är grundvattenbildningen totalt istället knappt 2 L/s större i de åtta områdena. I planområdena för Löwenströmska, Carlslund och Vatthagen var grundvattenbildningen marginellt större i den omkalibrerade modellen, totalt ca 0,5 L/s.

Om man jämför grundvattenbildningen i de åtta områdena efter att markanvändningen ändrats till 50 % flerfamiljshus + 50 % kontor/verksamheter/handelsområde med grundvattenbildningen i den omkalibrerade modellen så minskar den totalt med knappt 3 L/s vilket motsvarar en minskning av grundvattenbildningen till Hammarbymagasinet med knappt 10 % (med en 50 %-ig exploatering med samma markanvändning blir minskningen knappt 1,5 L/s eller mindre än 5 %). Drygt 80 % av minskningen av grundvattenbildningen sker i Älvsundadalen och tillsammans med minskningen i Johanneslund svarar dessa två områden för nästan 90 % av minskningen.

Baserat på dessa resultat bestämdes att göra en modellkörning med den reviderade markanvändningen och därmed mindre grundvattenbildningen i Älvsundadalen och Johanneslund. I figur 3-6 redovisas en karta över de simulerade avsänkningarna av grundvattennivån till följd av den minskade grundvattenbildningen. Som framgår av figuren är de största avsänkningarna drygt en meter i nedströmskanten (norra kanten) av det stalp i grundvattennivå som finns mellan Älvsundadalen och Johanneslund. Det ska dock betonas att grundvattennivåerna och därmed också förändringarna i direkt anslutning till stalpet är osäkra eftersom kunskapen om stalpets utbredning och egenskaper är bristfällig. Om man bortser från grundvattennivåerna i direkt anslutning till stalpet så är avsänkningarna störst i delar av Älvsundadalen och i Johanneslund där de som mest är knappt 0,4 m. Från Vilunda och norrut

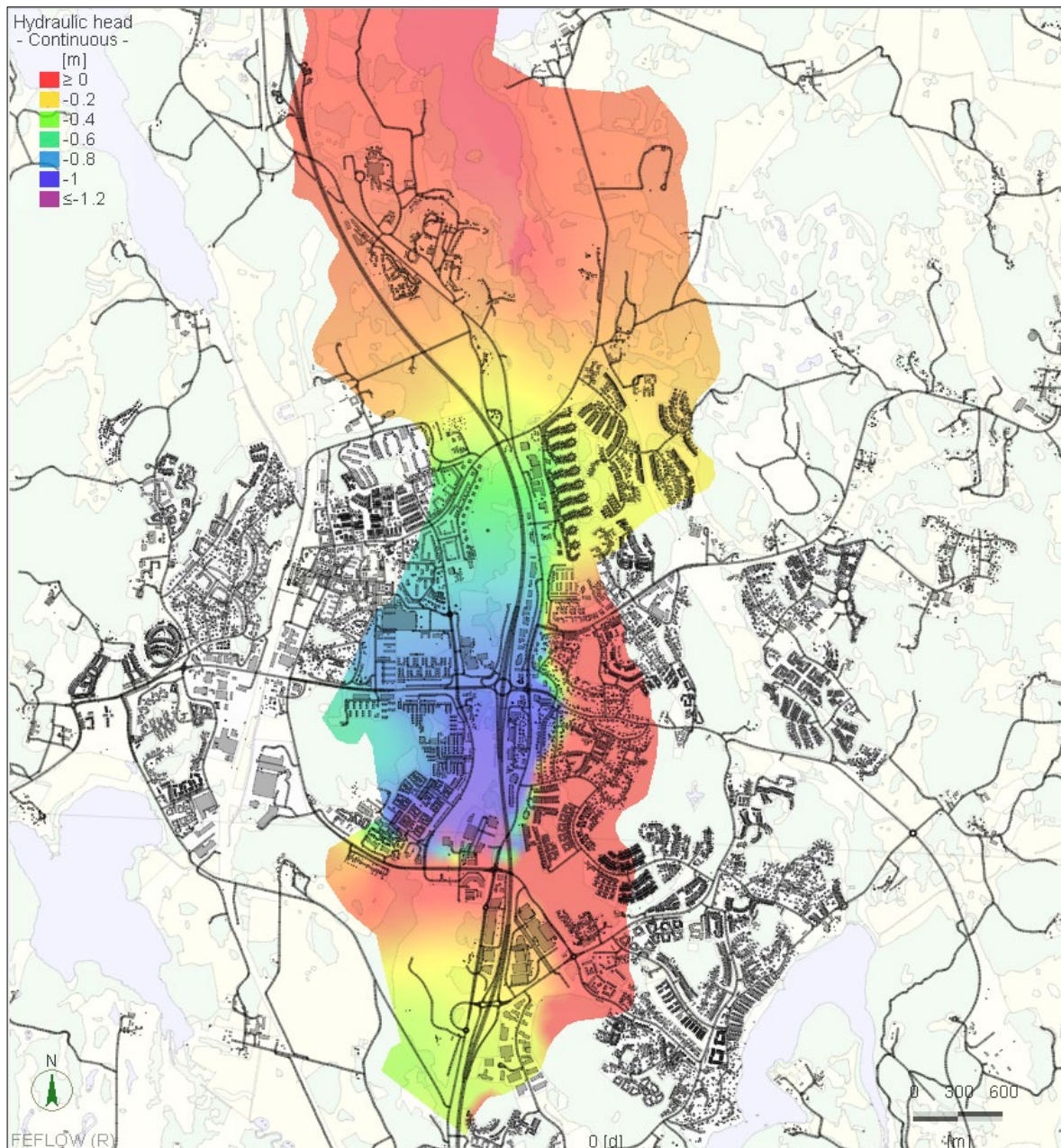
avtar sedan avsänkningen successivt från ca 0,3 m och vid Norrvattens uttagsbrunnar är den endast någon centimeter. Norr om Löwenströmska påverkas inte nivån alls.



Figur 3-6. Simulerade avsänkningar av grundvattennivåerna i den omkalibrerade modellen när grundvattenbildningen minskas i planområdena Älvsundadalen och Johanneslund till följd av en exploatering med 50 % flerfamiljshus + 50 % kontor/verksamheter/handelsområde.

I figur 3-7 visas simulerade avsänkningar av grundvattennivåerna till följd av den minskade grundvattenbildningen i Älvsundadalen och Johanneslund kombinerat med en stängning av infiltrationsanläggningen i Johanneslund. Liksom för det fall som redovisades i figur 3-6 är de simulerade grundvattennivåsänkningarna störst i nedströmskanten av stalpet, men som påpekades tidigare är nivåerna och förändringarna mycket osäkra till följd av bristande kunskap om stalpets utbredning och egenskaper. Uppströms, söder om, stalpet är påverkan av

avstängningen av infiltrationen obetydlig. Däremot blir avsänkning i Johanneslundsområdet väsentligt större när infiltrationen stängs av, ca 1 m. Från Vilunda minskar avsänkning sedan successivt från drygt 0,8 och vid Norrvattens uttagsbrunnar är den mindre än 0,1 m.



Figur 3-7. Simulerade avsänkningar av grundvattennivåerna i den omkalibrerade modellen när grundvattenbildningen minskar i planområdena Älvsundadalen och Johanneslund till följd av en exploatering med 50 % flerfamiljshus + 50 % kontor/verksamheter/handelsområde kombinerat med att infiltrationsanläggningen i Johanneslund stängs.

4 Diskussion och slutsatser

Grundvattenbildningen till Hammarbymagasinet i den omkalibrerade modellen är något mindre än i den ursprungliga modellen, knappt 33 L/s jämfört med drygt 35 L/s. I den omkalibrerade modellen kommer en större andel av grundvattenbildningen från den tertiära zonen, 41 %, jämfört med 30 % i den ursprungliga modellen. Tidigare inte tillgängliga grundvattennivåobservationer medförde att en förbättrad kalibrering kunnat göras på sträckan Johanneslund-Vilunda. I tidigare tillgängliga mätpunkter är överensstämmelsen mellan simulerade och uppmätta grundvattennivåer likvärdig i de den ursprungliga och omkalibrerade modellen.

Den omkalibrering som gjorts av modellen, där explicit hänsyn tas till markanvändning dagvatten och dagvatteninfiltration, möjliggör simuleringar av påverkan på grundvattenbildning och grundvattennivåer av förändrad markanvändning och dagvattenhantering. I de åtta planområden för vilka beräkningar gjorts är grundvattenbildningen totalt 8,1 L/s i den omkalibrerade modellen och om infiltrationen i Johanneslund och Väsby idrottsstad inkluderas 15,1 L/s, vilket utgör 25 respektive 46 % av den totala grundvattenbildningen till Hammarbymagasinet. Av grundvattenbildningen i de åtta planområdena kommer den helt dominerande delen från Älvsundadalen med 4,5 L/s och Johanneslund med 1,4 L/s. Tillsammans sker här 73 % av grundvattenbildningen i de åtta områdena. Grundvattenbildningen i Älvsundadalen och Johanneslund utgör i den omkalibrerade modellen 18 % av grundvattenbildningen till Hammarbymagasinet (bidraget från infiltrationsanläggningen i Johanneslund ej inkluderat).

Om markanvändningen i Älvsundadalen och Johanneslund skulle ändras till en exploatering med 50 % flerfamiljshus + 50 % kontor/verksamheter/handelsområde skulle enligt modelleringen grundvattenbildningen minska med 2,7 L/s och grundvattennivåerna i åsen i området Älvsundadalen-Vilunda sänkas med 0,2-0,4 m (om man bortser från de simulerade större mycket osäkra avsänkningarna i stalpets nedströmskant). Påverkan minskar sedan successivt norrut och avsänkningen vid Norrvattens vattentäkt i Hammarby blir endast någon centimeter. Förändring av markanvändningen i de övriga sex planområdena skulle endast ha marginell påverkan på grundvattenbildning till och grundvattennivåer i åsens grundvattenmagasin. Om en förändrad markanvändning i Älvsundadalen och Johanneslund kombineras med en avstängning av infiltrationsanläggningen i Johanneslund, som innebär en ytterligare minskning av grundvattenbildningen med 5,5 L/s, blir avsänkningen i Johanneslundsområdet väsentligt större, ca en meter jämfört med knappt 0,4 m, och i Vilundaområdet som mest drygt 0,8 m jämfört med ca 0,3 m. Vid Norrvattens uttagsbrunnar i Hammarby blir dock avsänkningen fortfarande liten, mindre än 0,1 m.

De genomförda simuleringarna indikerar att av de planområden för vilka beräkningar har utförts så är det endast i Älvsundadalen och Johanneslund som en förändrad markanvändning skulle kunna medföra annat än en marginell minskning av grundvattenbildning och grundvattennivåsänkning. Med den förändring av markanvändningen som simulerats blir dock minskningen av grundvattenbildning till Hammarbymagasinet som helhet mindre än 10 % och avsänkningen av grundvattennivån blir mindre än 0,4 m i åsen i de berörda områdena.

En stängning av infiltrationsanläggning i Johanneslund medför en större minskning av grundvattenbildningen och skulle medföra en minskning av den totala grundvattenbildningen till Hammarbymagasinet med nästan 17 % och simuleringarna indikerar att grundvattennivån skulle sjunka med ca 0,6 m i Johanneslundsområdet och ca 0,4 m i Vilundaområdet.

Avsänkningen av grundvattennivåerna i de mest påverkade områdena, även i fallet där en förändrad markanvändning kombineras med en avstängning av infiltrationsanläggningen i Johanneslund, bedöms inte ge någon omgivningspåverkan av betydelse. Påverkan på grundvattennivåerna vid Norrvattens uttagsbrunnar blir marginell och medför inga konsekvenser för Norrvattens möjligheter att utnyttja reservvattentäkten i Hammarby enligt gällande vattendom eller för ytterligare större uttag under begränsad tid.

Både i Älvsundadalen och Johanneslund skulle finnas möjlighet att infiltrera dagvattnet från den förändrade markanvändningen istället för att leda bort det och därmed undvika minskad grundvattenbildning och avsänkning av grundvattennivån. Detta ska ställas mot risker för infiltration av föroreningar med dagvattnet.

Infiltrationsanläggningen i Johanneslund har varit i drift under lång tid och det skulle vara möjligt att genomföra undersökningar av om och hur grundvattenkvaliteten påverkats under och på olika avstånd från infiltrationsdammen. Resultaten skulle kunna belysa riskerna med en långsiktig negativ påverkan på grundvattenkvaliteten och ge ett bättre underlag för beslut om dagvatteninfiltration ska accepteras. Med hänsyn till värdet av Norrvattens reservvattentäkt och att den minskade grundvattenbildningen inte bedöms påverka möjligheterna till stora kortvariga uttag bör dock, med nuvarande beslutsunderlag, infiltration undvikas.

Vallentuna 2021-03-05



Per-Olof Johansson

Referenser

Artesia och AkvaNovum. 2019a. Norrvatten. Hammarby grundvattentäkt – reservvattenförsörjning. Provpumpningar, infiltrationsförsök och grundvattenmodellering”.

Artesia och AkvaNovum. 2019b. Norrvatten. Märsta grundvattentäkt – reservvattenförsörjning. Provpumpning, infiltrationsförsök och grundvattenmodellering.

Hansson, A. 2020. Modellering av föroreningsspredning från dagvatten till grundvatten. En studie av Norrvattens reservvattentäkt i Hammarbymagasinet. Upplands Väsby kommun. Examensarbete, Inst för hållbar utveckling, miljövetenskap och teknik (SEED), Avd för Vatten- och miljöteknik, KTH.

Rodhe A, Lindström G, Rosberg J och Pers C. 2006. Grundvattenbildning i svenska typjordar – översiktlig beräkning med en vattenbalansmodell. Avd för hydrologi, Uppsala univ. Rapport ser. A, no 66.

SGU. 2009. Grundvattenmagasinet Stockholmsåsen – Upplands Väsby, rapport serie K, nr 152.

SGU. 2017. Grundvattenmagasinet Stockholmsåsen – Norrsunda, rapport serie K, nr 569.