

PM

Handläggare
Ketan Wadodkar
Tel
+46 10 505 53 93
Mobile
+46 72 200 72 31
E-post
ketan.wadodkar@afry.com
Datum
2022-06-23
Projekt ID
215686

Mottagare
Viktor Larsson
Marks Kommun

Status
Slutleverans

VA Utredning, Skene 72:1 & 72:3

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Utredningsområdet ligger i Skene, i närheten av Kungsfors köpcentrum. I norr ansluter området till gamla Kungsfors fabriker, numera Kungsfors köpcentrum, och i söder gränsar området mot Viskans raviner och Assbergsdalen. Området ansluter i väster till Örbyvägen som förbinder Örby och Skene över Viskadalen och i norr till Industrigatan som går genom Skene i öst-västlig riktning, se Figur 1.



Figur 1 Översiktskarta som visar planområdet

Fastigheterna som ingår i planområdet är Skene 72:4, delar av Skene 72:1 och 72:3. Skene 72:4 ägs av Vattenfall Eldistribution AB, de andra två fastigheterna ägs av Kungsfors Köpcentrum AB, se Figur 2.

PM



Figur 2 Plats för planområdet, markerad som en röstreckad linje (Lantmäteriet, 2022)

1.2 Syfte

AFRY har blivit ombedd att undersöka och föreslå lösningar för dricksvatten och spillvatten för planområdet. Studien innehåller följande punkter:

- Undersökning av anslutning till befintligt ledningsnät för VA.
- Flödesberäkning av dricksvatten och spillvatten för framtida situationen.
- Förslag på utformning/dimensionering av dricks - och spillvattensystem för framtida situationen.

PM

1.3 Underlag

Följande data i Tabell 1 har använts i denna utredning:

Tabell 1 Använt underlag inför framtagande av VA-utredning

Underlag	Vem	Tid
Förslagsskisser	Marks Kommun	2022-04-06
Grundkarta	Marks Kommun	2022-04-06
P114	Svenskt Vatten	2020
VA underlag	Ledningskollen	2022-04-06
Fastighetskarta	Lantmäteriet	2022
Scalgo Live	Scalgo	2022
E-post angående Räddningstjänsten krav	Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund	2022-05-23

PM

2 Befintliga förhållanden

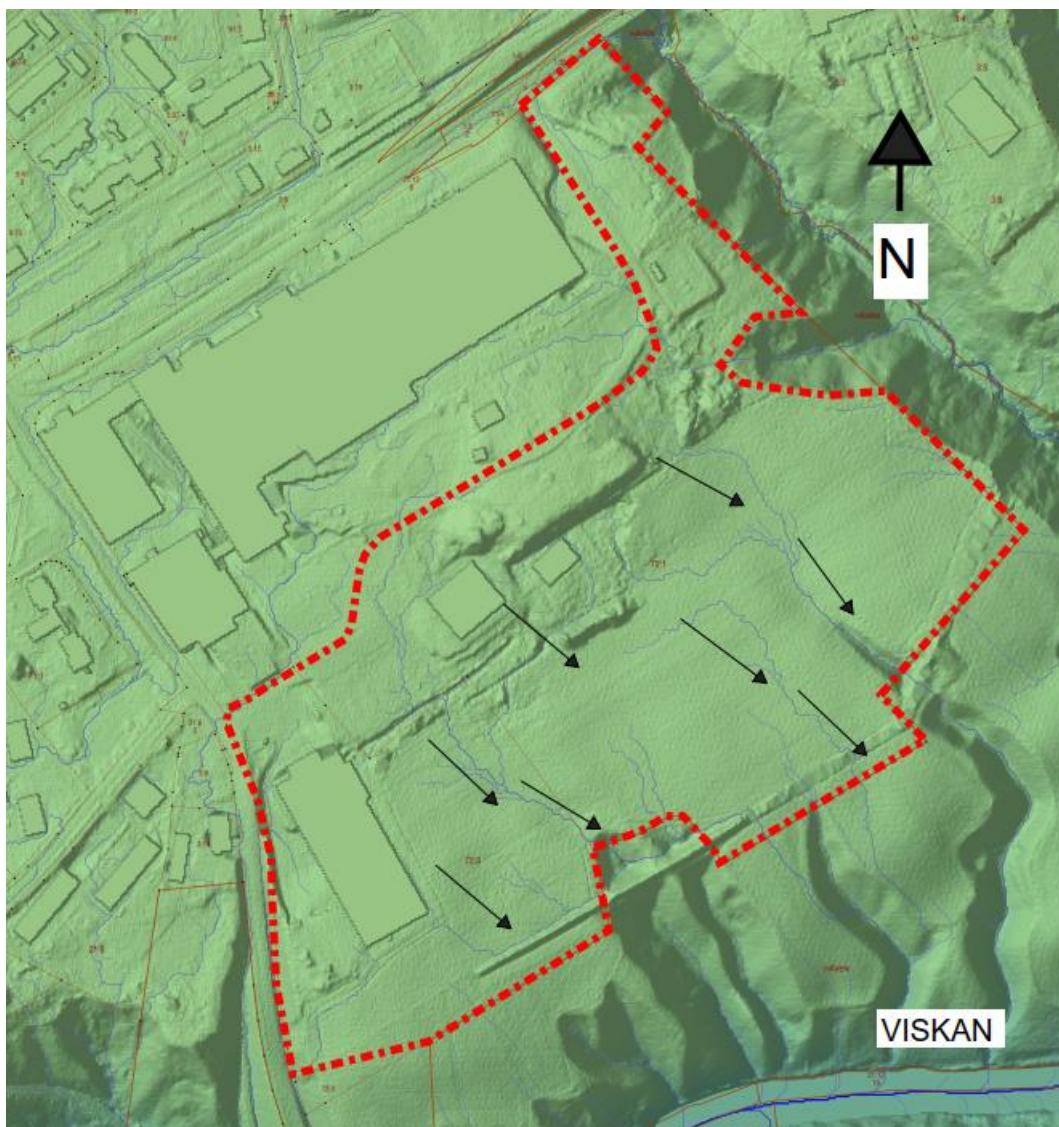
2.1 Beskrivning av utredningsområdet

Det aktuella planområdet ligger i Skene. Området består mestadels av fastigheten Skene 72:1, 72:3 och 72:4. Planområdet omfattar cirka 10 hektar.

Planområdet avgränsas i norr av Kungsfors köpcentrum, i öst av Örbyvägen, i söder av Viskan och i väst av Hävengatan.

2.2 Topografi

Planområdets sluttningar sker från norr till söder med marknivå som varierar från 49,0 m till 46,3 m, se Figur 3. Marknivå vid Viskans strandkant är ca 19,3m



Figur 3 Befintlig avrinning inom planområdet. Flödespilar visar avrinningsriktningen (SCALGO Live, 2022).

PM

2.4 Planområdet och markförhållanden

2.4.1 Nuvarande markanvändning

Den befintliga markanvändningen visar 2 st. byggnader och öppen mark i planområdet, se Figur 5.



Figur 5 Ortofoto som visar den befintliga situationen i planområdet.

PM

2.4.2 Planförslaget

Illustrationsplanen från Marks Kommun (2022-04-06) föreslår att flera nya bostäder för totalt ca 260 - 300 invånare, 1 förskola för 100 elever/barn och fler kontorsplatser/verksamheter ska byggas, se Figur 6.



Figur 6 Illustrationsplan (Arkass Arkitekt, 2022-03-03)

PM

3 Framtida förhållanden

3.1 Dricksvatten Dimensionering

Dimensionering av dricksvatten har gjorts enligt Svenskt Vatten P114.

Illustrationsplanen föreslår att 260-300 bostäder ska byggas tillsammans med 1 förskola för 100 elever/barn. Den föreslagna bebyggelsen kommer även att omfatta kontorslokaler/butiker. Exakt antal personer som kommer att arbeta i kontorslokaler är inte känt men ytan som tilldelats som kontorslokaler har beräknats till ca 25 000 m². Enligt Marks kommun beräknas antalet personer som bor i ett hushåll till 2,8 personer/hushåll.

Den dimensionerande vattenförbrukningen vid normala driftförhållanden (dvs. exklusive brandvattenflöde) har beräknats med följande ekvation:

$$q_{dim1} = q_{hushåll\ 1} + q_{verks.schabl\ 1} + q_{industri\ 1} + q_{skola\ 1} + q_{rörnätssläckage}$$

$$q_{dim1} = \frac{p \cdot q_{medel}}{3600 \cdot 24} \cdot c_{tmax} \cdot c_{dmax}$$

Där:

q_{dim1}	=	Högsta förbrukning under årets maxdygn (l/s)
p	=	Antal personer (boende, anställd, elev, sjukhusbädd etc)
q_{medel}	=	Medelförbrukning (l/per/dygn)
		Specifik hushåll -och allmän förbrukning för bostäder = 170 l/s
		Specifik förbrukning för skolor = 40 l/s
c_{dmax}	=	maxdygnfaktor
c_{tmax}	=	maxtimfaktor

Den dimensionerande vattenförbrukningen vid inklusive brandvattenflöde har beräknats med följande ekvation:

$$q_{dim2} = q_{dim0} + q_{brandvatten}$$

q_{dim2}	=	Dimensionerande förbrukning vid kritiska driftförhållanden (l/s)
$q_{brandvatten}$	=	Brandvattenflöde (l/s)
q_{dim0}	=	Maximal timförbrukning under ett medeldygn (l/s)

$$q_{dim0} = \frac{p \cdot q_{medel}}{3600 \cdot 24} \cdot c_{tmax}$$

Där:

p	=	Antal personer (boende, anställd, elev, sjukhusbädd, etc.)
q_{medel}	=	Medelförbrukning (l/per/dygn)
		Specifik hushåll -och allmän förbrukning för bostäder = 170 l/s
		Specifik förbrukning för skolor = 40 l/s
c_{tmax}	=	maxtimfaktor
$q_{brandvatten}$	=	Brandvattenförbrukning
		för bostadshus med högst åtta våningar gäller brandpostuttag = 20 l/s (Svenskt Vatten, 2020)

PM

Eftersom det exakta antalet personer som arbetar i kontor/butiker/verksamheter inte är känt har vattenförbrukningen beräknats som sannolikt flöde enligt BVL 10 (enligt Svenskt Vatten P114 avsnitt 3.3.3). Normalflödet för kontoren/butikerna har uppskattas med antagandet att ca 20 m² yta krävs per person. En sammanfattning av vattenförbrukning finns i Tabell 2.

Tabell 2 Beräkning för antal brukare i planområdet

Hushåll / Verksamhet	Antal Hus	Area (m ²)	Antal personer/hushåll	Antal personer
Bostäder	300	-	2,8	840
Skolor	1	-	-	100
Kontor / Affär		25 000	-	1 250 (20 m ² /person)

Flödet för kontor/verksamheter har beräknats enligt Tabell 3. Normalflöden enligt BVL 10

Tabell 3 Flödesberäkning för kontor/verksamheter

Typ av tappställe	Antal person per tappställe	Antal tappställe	Normalflöde per tappställe (l/s)	Normalflöden (l/s)
Toalett	15	90	0,1	9
Tvättställ	15	90	0,1	9
Dusch	20	70	0,2	14
Utslagsback	50	30	0,2	6
Tvättställ kök	50	30	0,2	6
Diskmaskin kök	50	30	0,2	6
Summerat normflöde				50
Summerat normflöde med säkerhetsfaktor 1,25				62,5
Sannolikt flöde från P114				2,75

Det totala flödet för hushåll och skolor har beräknas enligt Tabell 4 och Tabell 5

PM

 Tabell 4 Flödesberäkning för q_{dim1}

Hushåll/Verksamhet	Medelflöde hushåll (l/s)	Max dygnfaktor	Max timsfaktor	Dim. Vattenflöde (l/s)
Bostäder	1,65	2,4	3,05	12,10
Skolor	0,05	2,5	3,5	0,45
Verksamheter				2,75
Total				15,30

 Tabell 5 Flödesberäkning för q_{dim2}

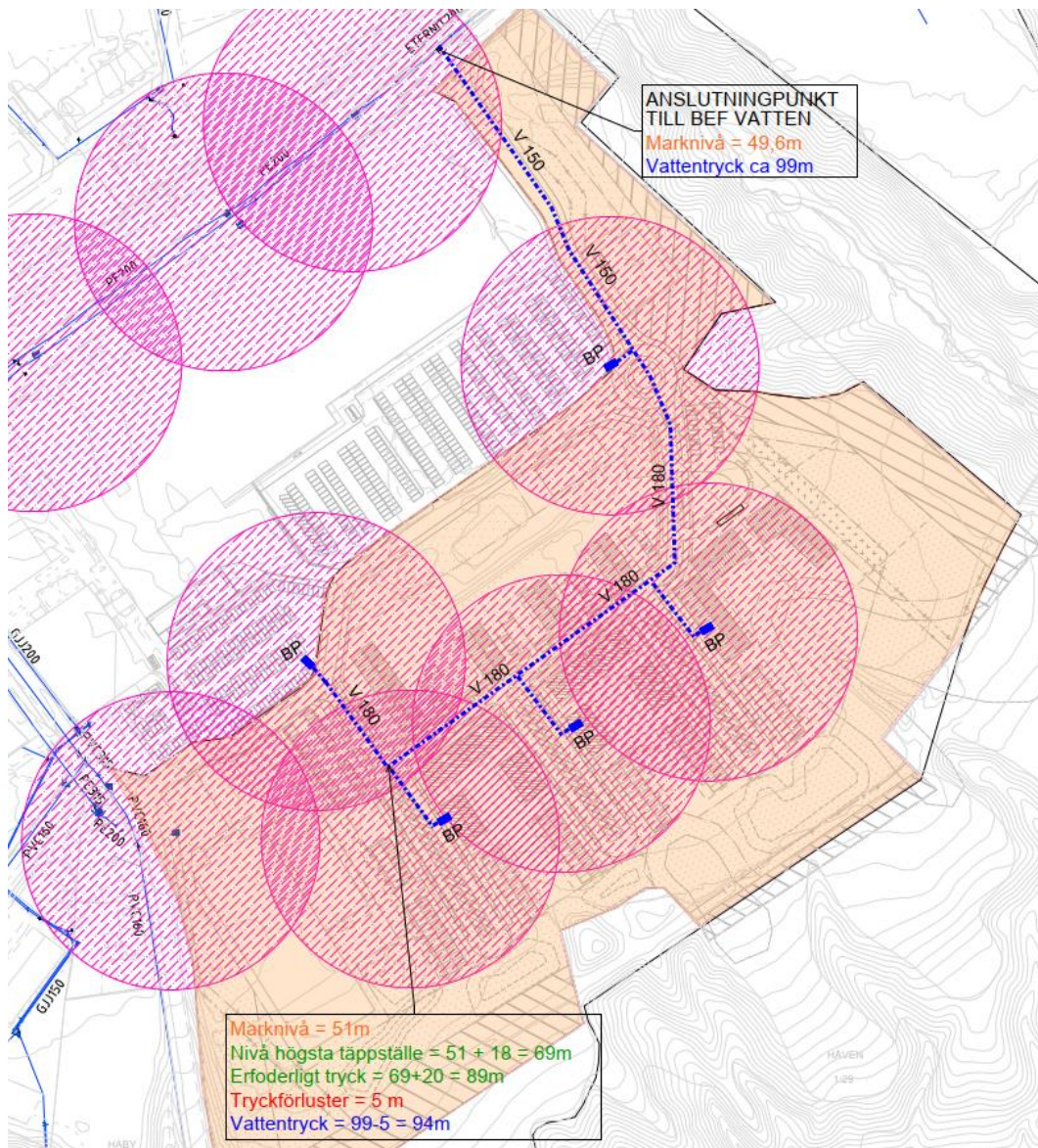
Hushåll/Verksamhet	Medelflöde hushåll (l/s)	Max timsfaktor	Dim. Vattenflöde (l/s)
Bostäder	1,65	3,05	5,05
Skolor	0,05	3,5	0,20
Verksamheter			2,75
Brandvattenflöde			20,00
Total			28,00

Ett dimensioneringsförslag på vattenledning anges i Tabell 6. En möjlig anslutningspunkt till de befintliga ledningarna visas i Figur 7 för ett system utan rundmatning. Enligt mejl från Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund (SERF) bör det maximala avståndet mellan brandposter med och hus vara 75 meter. Med tanke på detta har 5 nya brandposter föreslagits i den nya planområdet.

Tabell 6 Dimensionering av nya vattenledningar

Dim. Vattenflöde (l/s)	Nominell diameter (DN)	Råhet	Hastighet (m/s)	Tryckförluster (%)
$q_{dim2} = 28$	150	0,5	1,58	2,30
$q_{dim2} = 28$	180	0,5	1,10	0,88
$q_{dim2} = 28$	200	0,5	0,89	0,50
$q_{dim1} = 15,30$	150	0,5	0,87	0,69
$q_{dim1} = 15,30$	180	0,5	0,60	0,26

PM

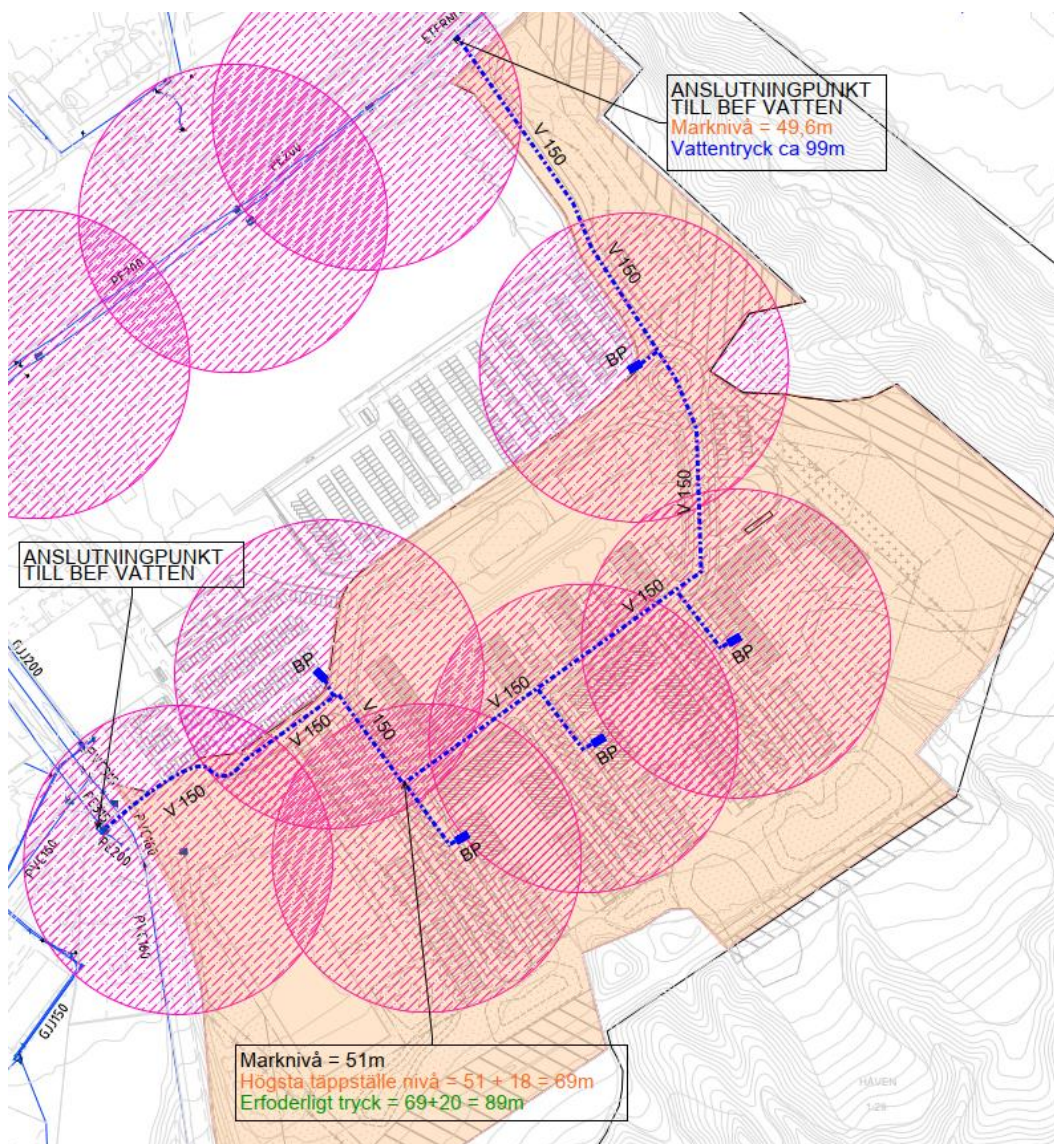


Figur 7 Planområdet med befintligt och föreslaget dricksvattensystem utan cirkulationsnät.

För dimensionering av vattenförbrukningen vid normala driftförhållanden ska trycket vid högsta tappstället vara minst 20 mvp enligt Marks kommun krav. För dimensionering vid kritiska förhållanden, dvs. vid uttag av brandvatten, ska trycket minst vara 15 mvp vid marknivå enligt Svenskt Vatten P114. Högsta tappstället beräknas ligga ca 18 m ovan marknivån enligt planbeskrivningen. Det innebär att det krävs ett vattentryck på minst 38 mvp vid anslutning till byggnaderna. Den befintliga marknivån vid Industrigatan är ca 49,6 m och den föreslagna marknivån inom planområdet varierar mellan 51 m och 47 m. Uppmätt tryck vid Industrigatan är ca 50 mvp. Avståndet från anslutningspunkten vid Industrigatan till planområdet är ca 550-600 m och tryckförlusten på den sträckan med ett rör som har en nominell diameter på 180 mm kommer att vara ca 5 m. Det anses därför att den föreslagna anslutningen kommer att uppfylla kravet på minsta tryck.

PM

En annan lösning är att utforma ledningssystemet som ett cirkulationsnät (rundmatning) inom planområdet med anslutningar både i Industrigatan samt Örbyvägen, se Figur 8. Med rundmatning kan en ledning med en diameter på 150 mm fungera för den föreslagna planen, men det rekommenderas i så fall att ta fram en detaljerad hydraulisk modell som kan bekräfta detta och ange mer uppgifter på hur stora tryckförluster skulle förekomma då.



Figur 8 Planområdet med befintligt och föreslaget dricksvattensystem med cirkulationsnät

PM

3.2 Spillvattenförbrukning

Dimensionering av spillvattenförbrukningen har gjorts enligt Svenskt Vatten P110. Förslaget förutsätter att det befintliga spillvattensystemet har tillräcklig kapacitet för att ta emot tillkommande spillvatten från planområdet. Spillvattenflöde har beräknats enligt följande ekvationer:

$$q_{s \text{ dim}} = \frac{p \cdot q_{d \text{ medel}}}{3600 \cdot 24} \cdot c_{d \text{ max}} \cdot c_{t \text{ max}} + q_{s \text{ verks}}$$

Där:

- $q_{s \text{ dim}}$ = dimensionerande spillvattenflöde (l/s)
- p = Antal anslutna personer
- $q_{d \text{ medel}}$ = Specifik spillvattenavrinning inklusive allmänna verksamheter (l/p/d)
Specifik förbrukning för bostäder = 170 l/s
- $c_{d \text{ max}}$ = maxdygnfaktor
- $c_{t \text{ max}}$ = maxtimfaktor
- $q_{s \text{ verks}}$ = spillvattenflöde från industri och verksamheter (l/p/d)
Specifik förbrukning för skolor = 40 l/s
Specifik förbrukning för kontor / affär = 60 l/s

$$q_{\text{dim}} = q_{s \text{ dim}} + q_{\text{inläck}}$$

Där:

- q_{dim} = dimensionerande flöde i spillvattensystem (l/s)
- $q_{\text{inläck}}$ = tillskottsvattenflöde (l/s)
- $q_{\text{inläck}}$ = $q_{\text{läcktorr}} + q_{\text{läckregn}}$
0,10 + 0,40 = 0,50 l/s. ha

Resultat från spillvattenflödesberäkningen visas i Tabell 7 nedan.

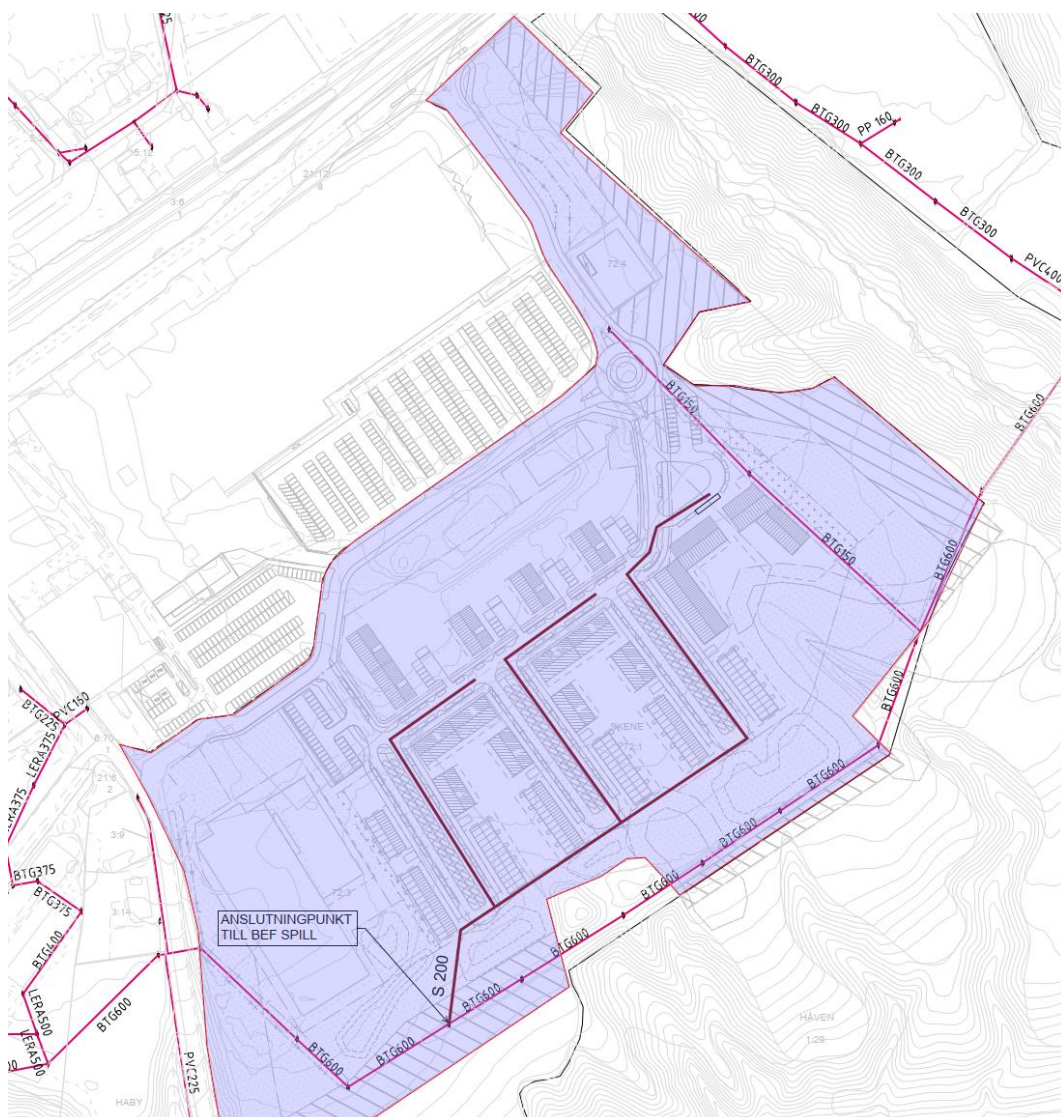
Tabell 7 Spillvattenflödesberäkning

Hushåll / Verksamhet	Anslutna antal personer	Dim. spillvattenflöde (l/s)
Bostäder	840	14,32
Skola	100	0,14
Verksamheter	1250	2,60
Tillskottsvatten (10 ha = Planområdet)		5,00
Total		22,06

Ett dimensioneringsförslag på spillvattenledning anges i Tabell 8.

Tabell 8 Förslag på dimensionering av nya spillvattenledningar

Dim. spillvattenflöde (l/s)	Nominell Dimension	Lutning (‰)	Råhet	Hastighet (m/s)	Kapacitet (l/s)
22,06	200	7	1	0,94	29,57



Figur 9 Planområdet med befintligt och Föreslaget spillvattenssystem.

En möjlig anslutning till det befintliga systemet visas i Figur 9. Under projekteringsskedet är det viktigt att beakta geotekniska risker (jordskred) vid arbete nära den befintliga spillvattenledningen BTG 600 och vid anslutning till befintlig spillvattenbrunn. Den befintliga S150 BTG vid planområdets östra sida kan behållas om den är i bra skick och spillvatten från den föreslagna förskolan kan anslutas till

PM

den. Enligt P110 är 5 ‰ den minsta lutningen för självrensning för en ledning med diameter 200 mm.

Vid anslutningspunkten är den befintliga spillvattenledningens vattengång 45,19 m, med en överkant på 45,79 m. Planbeskrivningen föreslår att marknivån för föreslagen plan är ca 47m. Det kortaste avståndet mellan gatan i planområdet och anslutningspunkten är ca 59m. Den nya spillvattenledningen föreslås att förläggas med en lutning på 7 ‰ och detta ger ett fall på ca 0,41 m vid anslutningspunkten. Om den nya spillvattenledningen kopplas till den befintliga S600BTG måste anslutningen ske ovan hjässan då den befintliga ledningen ofta går full. Detta innebär att med en nominell diameter på 200 mm blir marktäckningen på den nya spillvattenledningen ca 0,6 m vilket behöver beaktas vid detaljprojekteringsskedet.

4 Slutsats

Marks kommun har påbörjat detaljplanläggning av fastigheten Skene 72:4 samt delar av 72:1- och 72:3. Detaljplanen föreslår byggnation av 260–300 bostäder, 1 förskola och flera kontor/verksamheter. Planområdet ligger söder om Kungsfors köpcentrum. Planområdet ligger inom verksamhets område för vatten och avlopp.

Vattenförbrukningen beräknas enligt P114 (Svenskt Vatten, 2020) till ca 15,3 l/s utan brandvatten flöde och ca 28 l/s med brandvatten flöde och. Två alternativ har föreslagits för dricksvattensystemet. I alternativ 1 föreslås ett rör med 180 mm diameter utan rundmatning med anslutningspunkt vid Industrigatan. Alternativ 2 innebär att röret har en diameter på 150 mm och utformas som ett cirkulationsnät. Anslutningspunkter sker vid Industrigatan samt Örbyvägen. En detaljerad hydraulisk modell måste dock tas fram före genomförandet. Vattentrycket i Industrigatan är ca 5 bar enligt uppgifter från Marks kommun. Erforderligt tryck finns för att uppfylla det minsta trycket vid högsta tappställe enligt P 114. Inom det nya planområdet föreslås 5 nya brandposter.

En ny anslutning föreslås för spillvatten. Spillvatten från planområdet, beräknas uppgå till ca 22,06 l/s, enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016). Den nya anslutningen föreslås vara 200 mm och anslutas till befintlig BTG 600 mm i den södra delen av planområdet. Under projekteringsskedet är det viktigt att beakta risker för eventuellt jordskred vid arbete nära befintlig spillvattenledning BTG 600 mm. Den befintliga S150 BTG på planområdets östra sida kan behållas om den är i gott skick och spillvatten från den föreslagna förskolan kan anslutas till den.

PM

5 Referenser

Lantmäteriet. (den 02 05 2022). Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Ledningskollen. (den 06 04 2022). Ledningsunderlag.

SCALGO Live. (den 02 05 2022). *SCALGO Live*. Hämtat från SCALGO Live:
<https://scalgo.com/live/>

Svenskt Vatten. (2016). *P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Svenskt Vatten.

Svenskt Vatten. (2020). *P114 - Distribution av dricksvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.