

Mottagare  
**Nykarleby stad**

Dokumenttyp  
**Dagvattenplan (Översättning)**

Datum  
**19.3.2024**

Referens  
**1510077957-003**

# **DAGVATTENUTREDNING**

## **FÖR FRILLMOSENS PLANOMRÅDE**

Datum **19.3.2024**  
Granskning **19.3.2024**  
Skriven av **Marjo Valtanen, Ilona Nevalainen**  
Granskare **Julia Haapalainen**  
Godkännare **Jonas Lindholm**  
Beskrivning **Dagvattenplan**

Referens **1510077957-003**

## Innehåll

<b>1.</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Beskrivning av planeringsområdet</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Avrinningsområden och strömningsleder</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Vattenbalanser i nuläget</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Dagvattnets kvalitet</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>Dagvattenhantering</b>	<b>11</b>
6.1	Principer	11
6.2	Avledning och fördröjning av dagvatten	14
6.3	Dagvattenhantering under byggtiden	14
<b>7.</b>	<b>Planbestämmelser</b>	<b>14</b>
<b>8.</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>15</b>

## LIITTEET

Ritning nr	Namn	Datum
Bilaga 1	Karta över nuläget	14.3.2024
Bilaga 2	Plankarta	19.3.2024

## 1. INLEDNING

Det kommer att bli ett nytt detaljplaneområde på området Frillmossen i Nykarleby stad. På planeringsområdet har det tidigare funnits pälsfarmer och i den nya detaljplanen ska det finnas industri- och lagerområden samt område för närrökreation på området. Planens användningsmål för områdena är uppgjorda för att skapa ett funktionellt samhälle och möjlighet till hållbara färd-sätt, effektiva trafiksystem, hälsosam och säker livsmiljö, livskraftig natur- och kulturmiljö samt naturresurser och förnybar energiförsörjning.

I dagvattenplanen beaktas uppkomsten av dagvatten från hela planområdet samt dagvatten som leds dit från andra områden. Planeringsområdets storlek är 34,6 hektar.

I arbetet har koordinatsystemet ETRS-GK23 och höjdsystemet N2000 använts.

## 2. BESKRIVNING AV PLANERINGSOMRÅDET

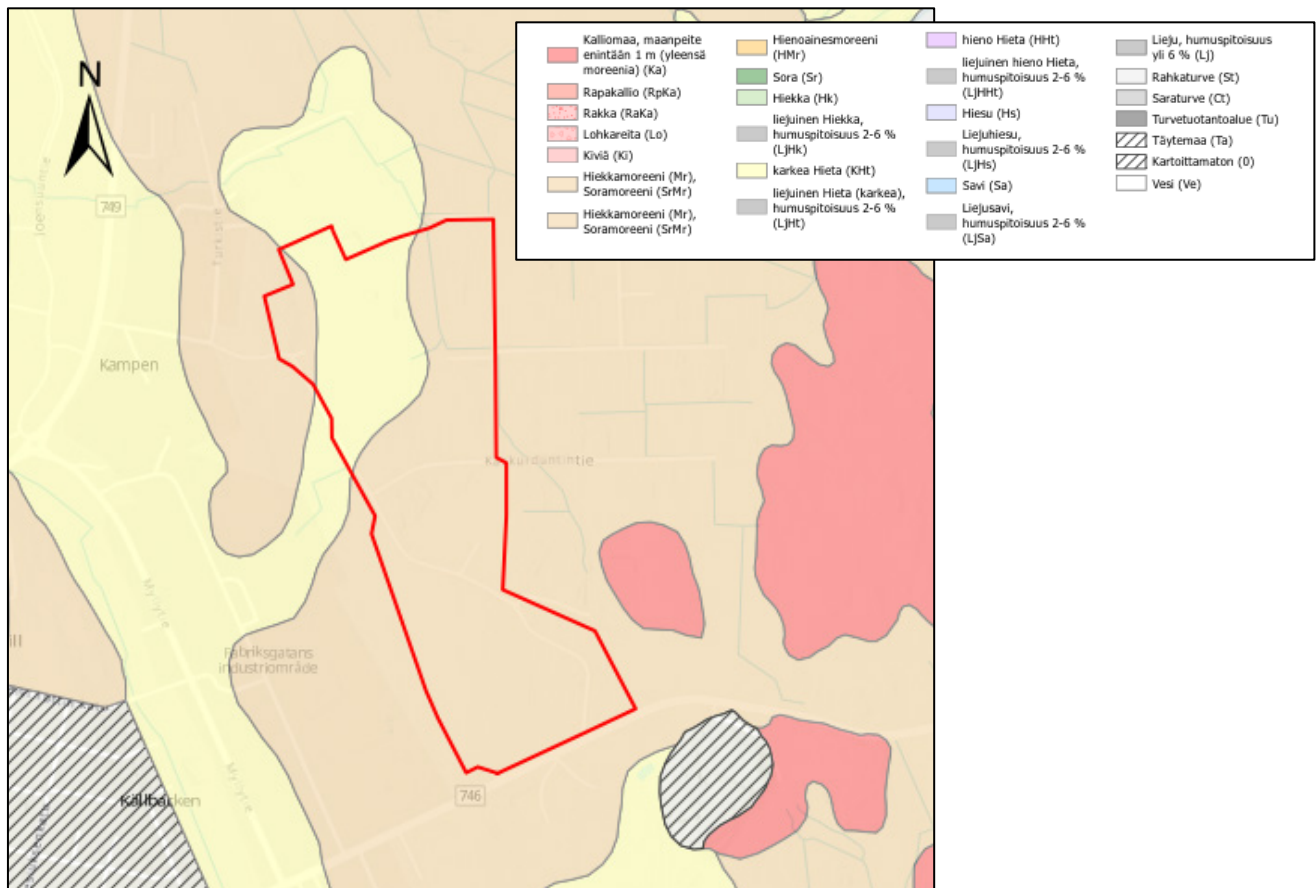
Planeringsområdet (figur 1) ligger på ett centralt område i Nykarleby cirka en kilometer från stadens centrum. Området gränsar till Kovjokivägen i söder och Frillmossavägen löper genom området. För närvarande har det funnits pälsfarmer på området, området med skugghus består av öppen mark, annanstans finns skog. Genom området löper servicevägar. Områdets höjdnivå är +15,0...22,5 m och sluttar norrut (figur 2). På området eller i dess närhet finns inga naturskyddsområden eller Natura 2000-objekt. På området finns inte heller några grundvattenområden. Marken på området består av sandmorän samt grov mo (figur 3). Områdena med sandmorän är lämpliga för infiltrering av dagvatten.



Figur 1. Planeringsområdets nuvarande markanvändning (Scalgo 2023)



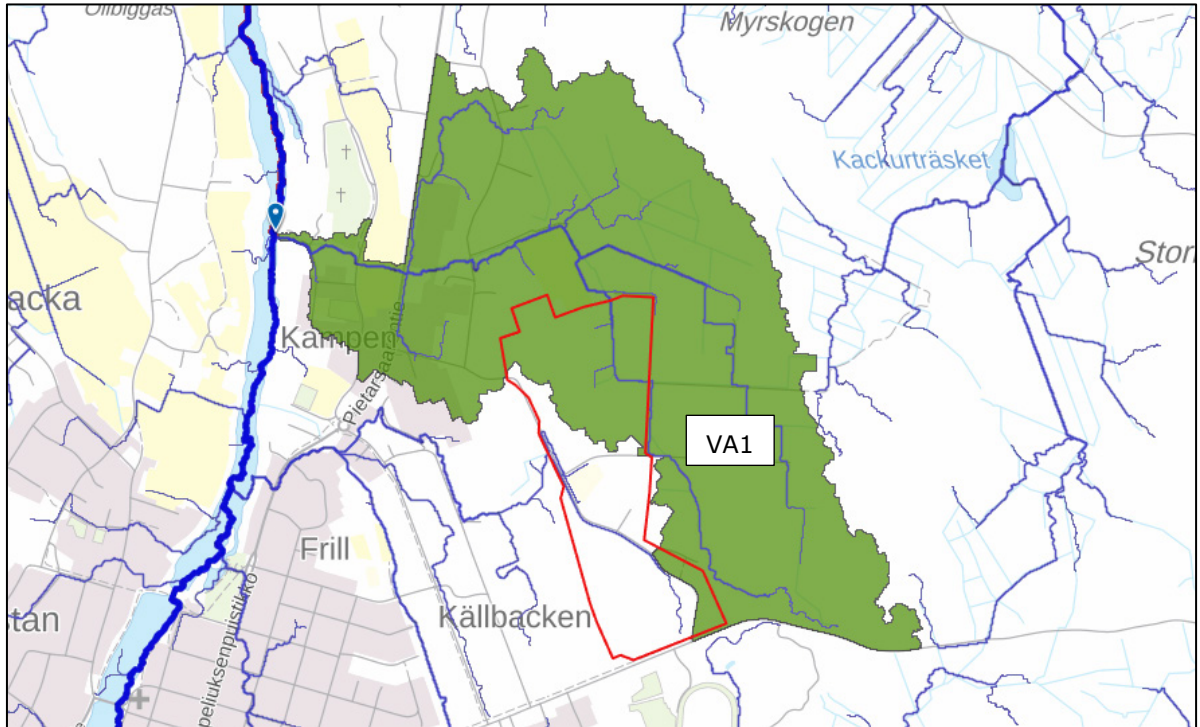
Figur 2. Topografikarta över planeringsområdet (Scalco 2023)



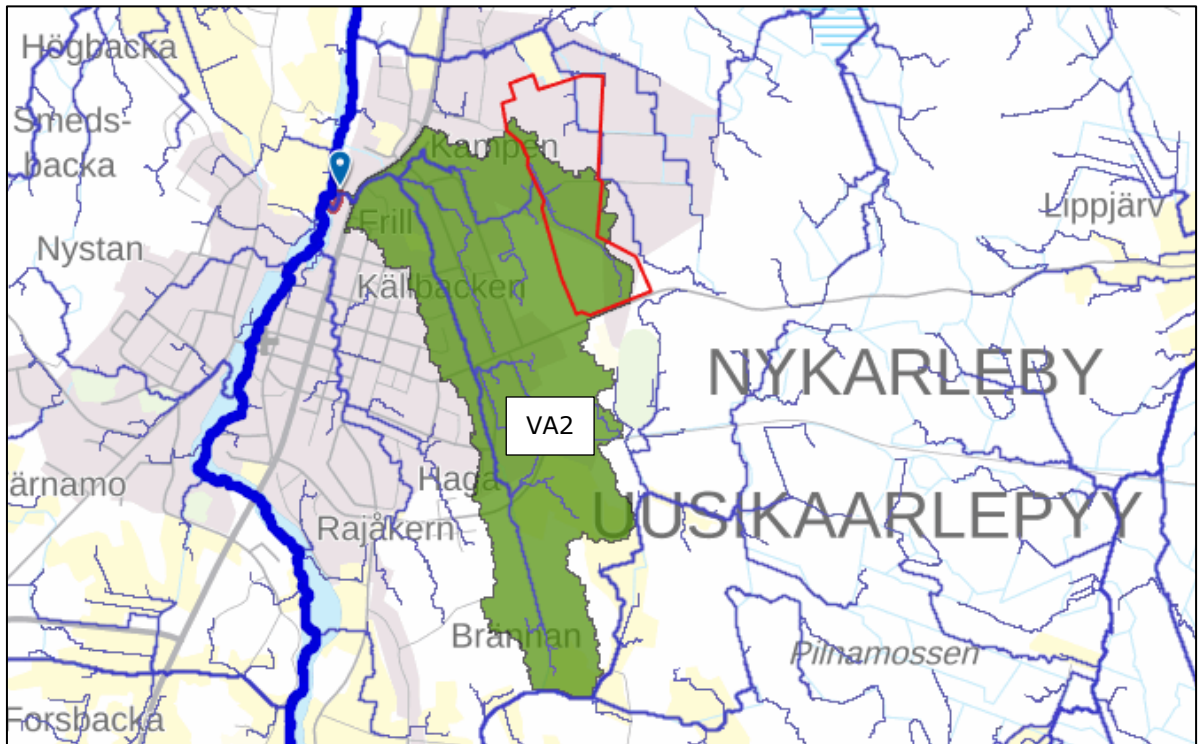
Figur 3. Jordarter på planeringsområdet (Geologiska forskningscentralen GTK 2023)

### 3. AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH STRÖMNINGSLEDER

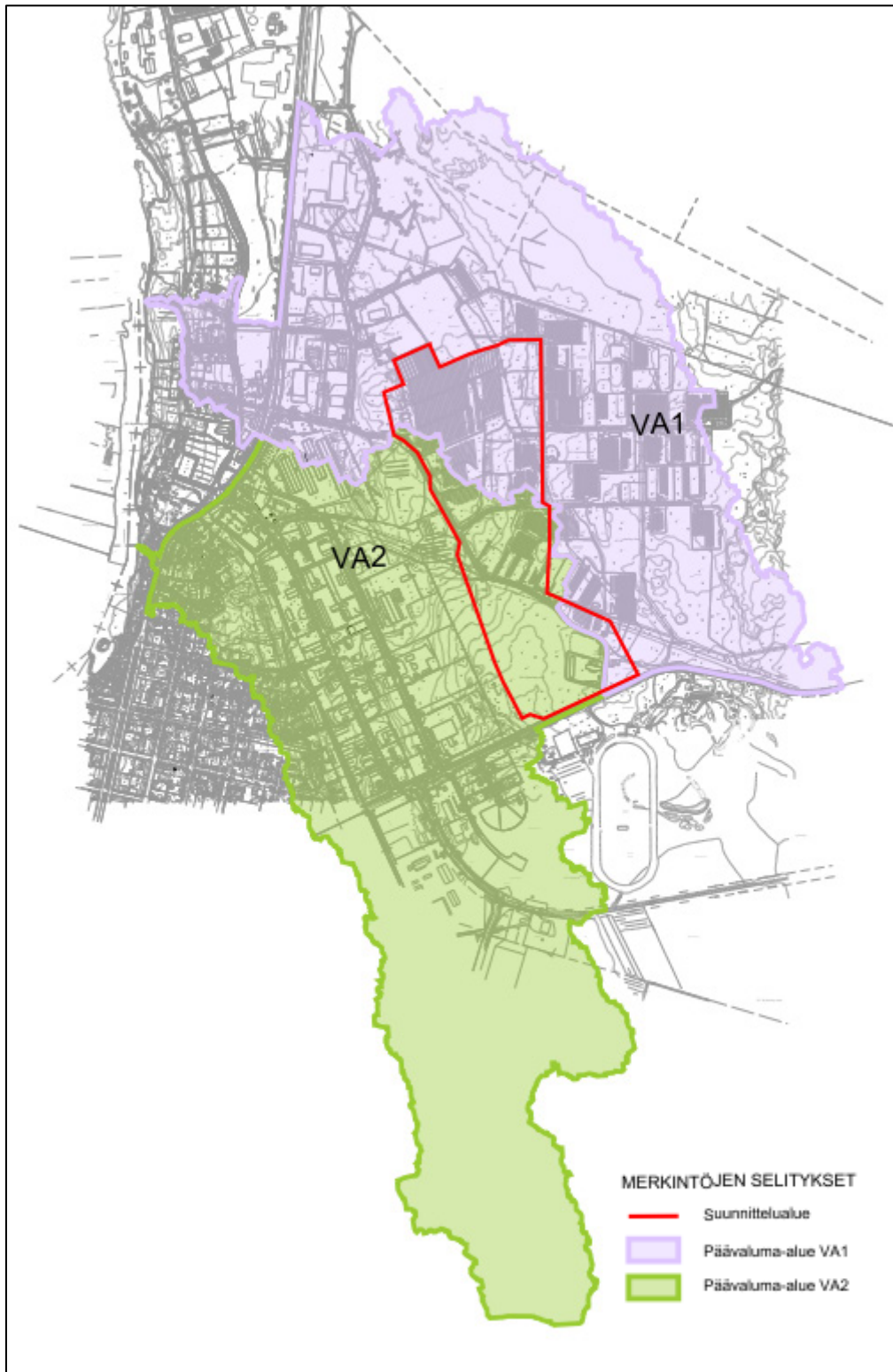
Frillmossens nya detaljplaneområde ligger norr om Kovjokivägen på två olika avrinningsområden. Terrängformationerna på de båda avrinningsområdena sluttar mot väst och vattnet rinner slutligen ut i Lappo å/Nykarleby älv. Huvudflödesrutterna från avrinningsområde VA1 anges i figur 4 och från avrinningsområde VA2 i figur 5. Planeringsområdets läge på avrinningsområdena framgår av figur 6. VA1 har en areal på cirka 1,44 km<sup>2</sup> och VA2 1,72 km<sup>2</sup>.



Figur 4. Huvudflödesrutter (blåa linjer) från avrinningsområde VA1 (grönt område) och utlopp i Nykarleby älv (Scalco 2023)

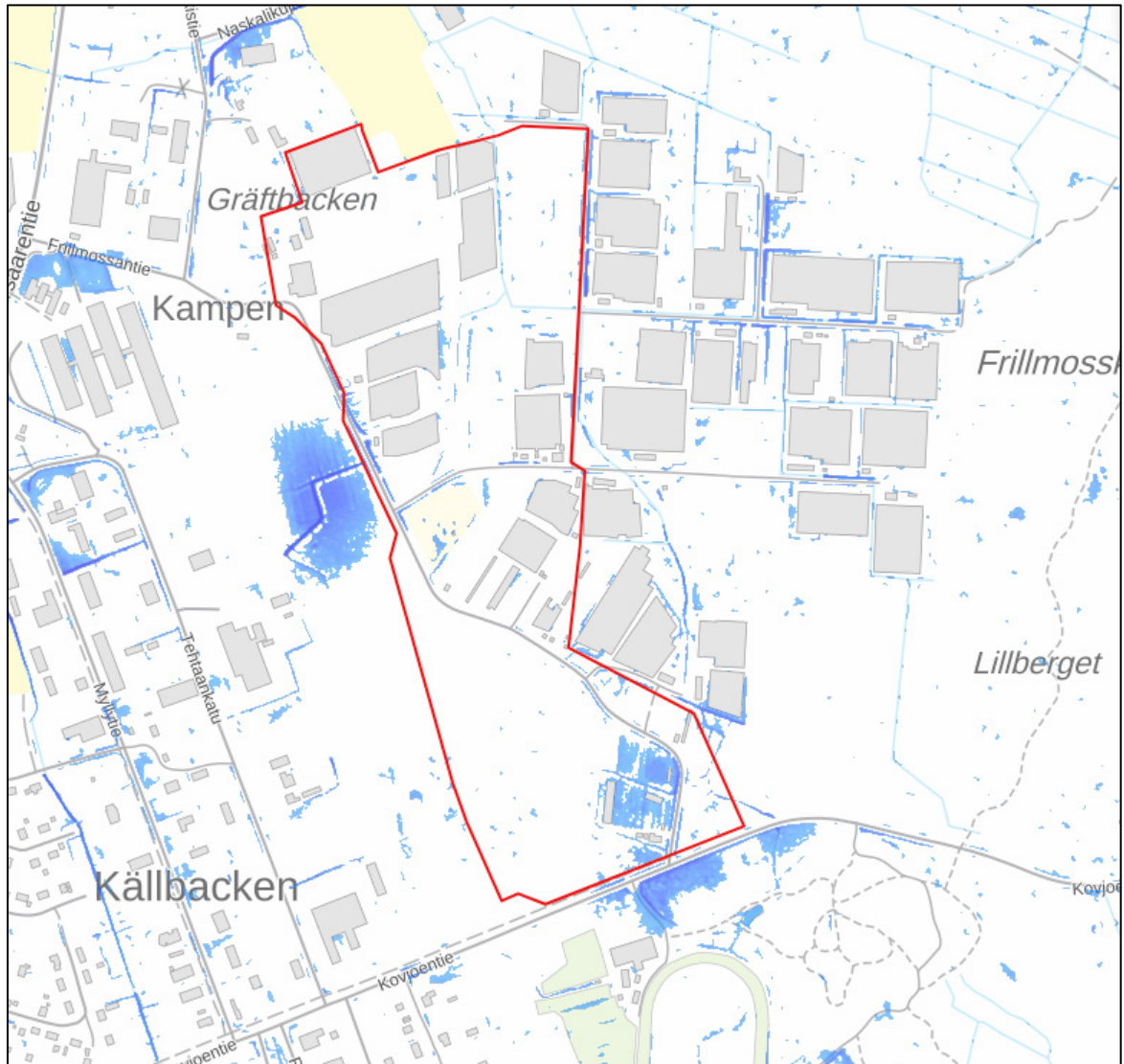


Figur 5. Huvudflödesrutter (blåa linjer) från avrinningsområde VA2 (grönt område) och utlopp i Nykarleby älv (Scalco 2023)



Figur 6. Avrinningsområden som har beaktats i utredningen av avrinningsområden.

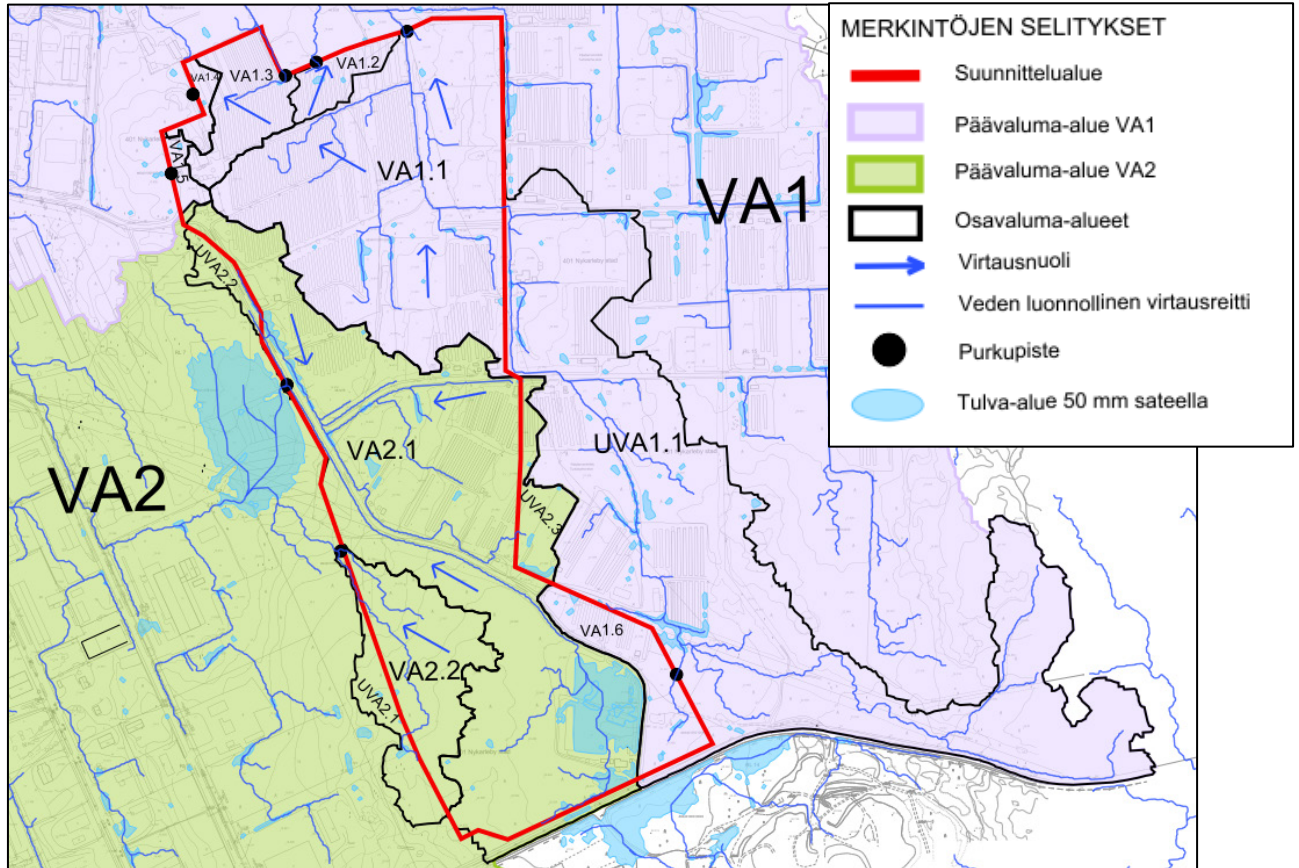
Uppkomsten av översvämning har undersökts i fråga om platser där vattennivån kommer att överstiga 10 cm vid 50 mm regn (Scalco 2023). Det är skäl att beakta översvämningsområdena vid placering av byggnation. Då översvämningsområdena fylls är det tillrådligt att ha lika mycket lagervolym för dagvatten, eller också ska vattnet hanteras på annat sätt eller effektivt ledas bort.



Figur 7. Översvämningsområden (blåa) där vattennivån överstiger 10 cm vid 50 mm regn (Scalco 2023).



Planeringsområdet ligger på två huvudavrinningsområden. Huvudavrinningsområdena VA1 och VA2 är för granskningen indelade i delavrinningsområdena VA1.1–VA1.5 och VA2.1–VA2.2 (figur 8). Från båda huvudavrinningsområdena rinner dessutom vatten som kommer från avrinningsområden utanför planeringsområdet. För närvarande finns inget dagvattennät på planeringsområdet utan vattnet rinner ut i terrängen och därifrån vidare som ytavrinning ända till Nykarleby älv. På båda huvudavrinningsområdena finns ett dagvattennät, men det påverkar inte dagvattnet från planeringsområdet.



**Figur 8. Delavrinningsområden (svart avgränsning) samt dagvattnets strömningsriktning inom dem. Planeringsområdets avgränsning anges med rött.**

## 4. VATTENBALANSER I NULÄGET

I beräkningarna av dagvattenmängder från planeringsområdet har återkomsten av två olika dimensionerande nederbörder använts. Nuläget har beräknats för ett regn som inträffar en gång per år och det har skapats en formel för ett regn som inträffar en gång på fem år med beaktande av den ökning på + 20 % som klimatförändringen orsakar. För bedömning av den använda dimensionerande nederbördens varaktighet användes avrinningsområdets längsta avrinningsrutt samt en ganska liten flödes hastighet på grund av att vattnet till stor del leds via öppna diken. Regnmängden och regnets intensitet valdes utgående från den dimensionerande nederbörden med hjälp av Kommunförbundets dagvattenguide (2012). Intensiteterna för olika återkomster presenteras i tabell 1 och 2.

Avrinningskoefficienterna är baserade på typiska avrinningskoefficienter för markanvändningsformerna, för när det gäller planen är mängden yta som är ogenomsläpplig för vatten ännu inte känd. Markanvändningsformerna och avrinningskoefficienterna på avrinningsområdena i nuläget har bestämts enligt Corines material om marktäcke 2018. Det kommande planområdets avrinningskoefficienter har bestämts utgående från markanvändningsformerna i planutkastet. Utgående från avrinningskoefficienten  $\varphi$ , områdets areal A och den dimensionerande nederbördens intensitet i beräknades det uppkomna dagvattenflödet Q i nuvarande situation och i en situation efter planändringen på följande sätt:

$$Q = \varphi * A * i$$

Avrinningsområdenas (bilaga 1) vattenföringar i nuläget och i en situation efter planändringen (bilaga 2) framgår av tabell 3. Skyldigheten att kvarhålla vatten på planområdet anses utgöra skillnaden mellan nuläget och efter att området har anlagts. I kalkylerna anges också vattenföringar från utanför liggande avrinningsområden och hur stora de sammanlagt blir vid olika dimensionerande nederbörder, även om markanvändningen på områdena inte ändras.

**Tabell 1. Dimensionerande nederbörd som använts på planeringsområdet i nuläget**

Återkomst 1/1a		
Område	Varaktighet (min)	Intensitet (l/s/ha)
VA1.1	30	45
VA1.2	5	102
VA1.3	5	102
VA1.4	5	102
VA1.5	5	102
VA2.1	30	45
VA2.2	10	85
UVA1.1	30	45
UVA2.1	5	102
UVA2.2	5	102
UVA2.3	5	102

Tabell 2. Dimensionerande nederbörd som använts på planeringsområdet efter att det har anlagts

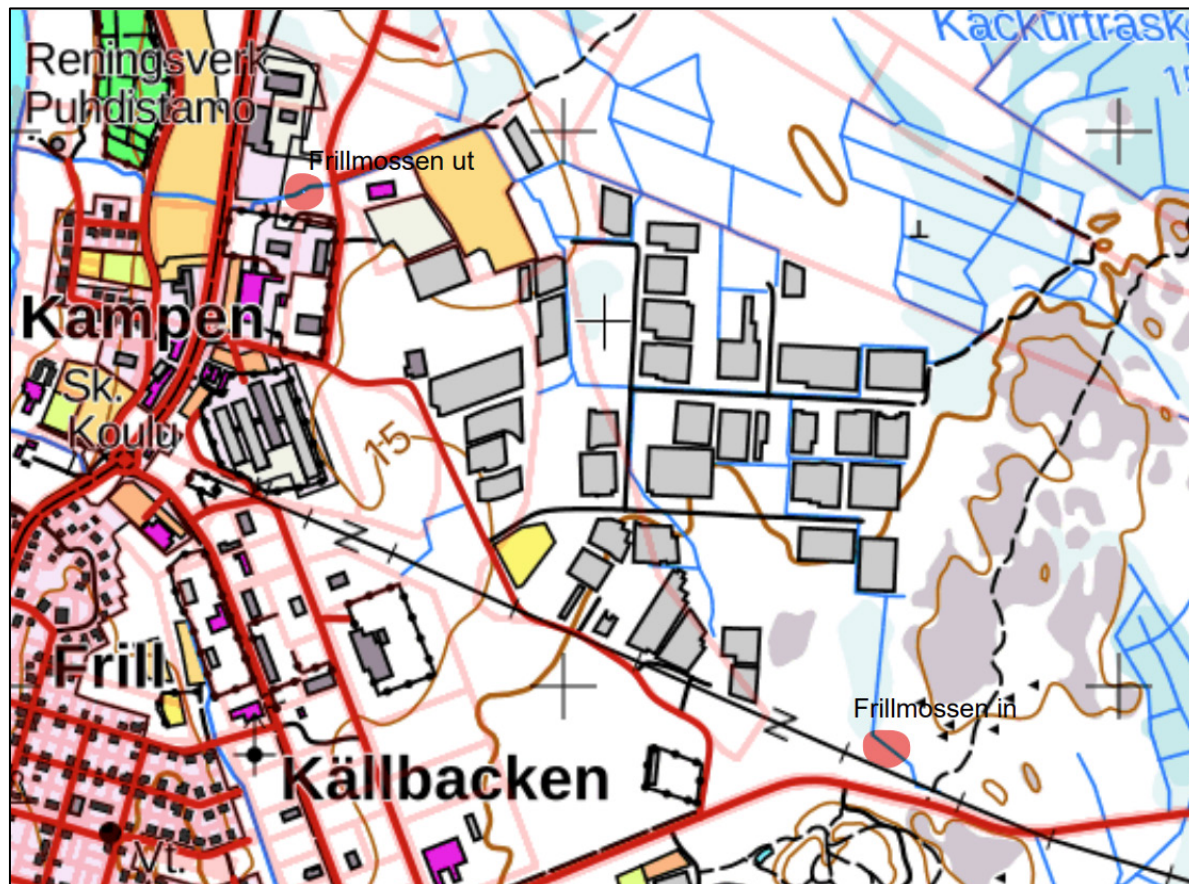
Återkomst 1/5a (+20%)		
Område	Varaktighet (min)	Intensitet (l/s/ha)
VA1.1	30	96
VA1.2	5	220
VA1.3	5	220
VA1.4	5	220
VA1.5	5	220
VA2.1	30	96
VA2.2	10	185
UVA1.1	30	96
UVA2.1	5	220
UVA2.2	5	220
UVA2.3	5	220

Tabell 3. Delavrinningsområdenas dagvattenflöden och -mängder i nuläget och efter planändringen

Område	Vattenföring i nuläget [l/s]	Mängd i nuläget [m3]	Vattenföring i den kommande situationen [l/s]	Mängd i den kommande situationen [m3]	Förändring i vattenföringen [l/s]	Förändring i mängden [m3]
VA1.1	43	77	706	1272	664	1195
VA1.2	4	1	129	39	125	37
VA1.3	25	7	286	86	261	78
VA1.4	5	1	63	19	58	18
VA1.5	7	2	52	16	45	14
VA2.1	105	189	1012	1822	907	1633
VA2.2	24	15	410	246	386	232
UVA1.1	75	161	186	371	111	210
UVA2.1	12	4	25	8	14	4
UVA2.2	10	3	22	7	12	4
UVA2.3	5	2	12	4	6	2
TOTALT	308	459	2892	3884	2584	3426

## 5. DAGVATTNETS KVALITET

Näringshalterna i dikesvattnet har undersökts på Frillmossaområdet från våren 2012 till våren 2023 totalt 14 gånger på våren och/eller hösten. Det fanns två provtagningspunkter av vilka den ena beskriver vattenkvaliteten i vattnet som kommer till Frillmossaområdet (Frillmossen in) och den andra i det utgående vattnet (Frillmossen ut). Provtagningspunkterna framgår av figur 9.

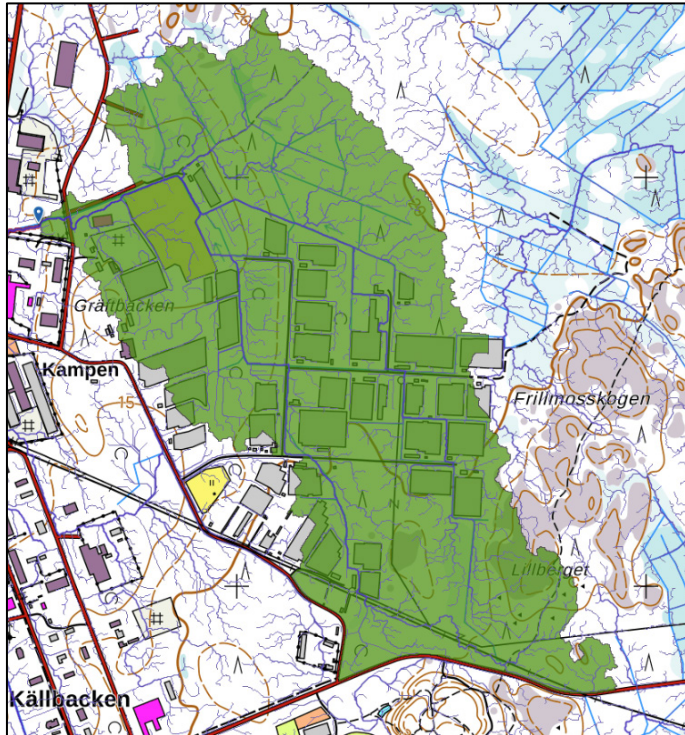


Figur 9. Terrängkarta över området samt provtagningspunkter

Resultaten av näringshalterna framgår av tabell 4. Näringshalterna stiger mångfalt på Frillmossaområdet. Området har dikats och till provtagningspunkten Frillmossen ut kommer avrinningsvattnet från det avrinningsområde som framgår av figur 10. På området finns skog samt pälsfarmer. De höga näringshalterna kommer från pälsfarmerna och med största sannolikhet från djurens avföring. Näringshalterna vid provtagningspunkten Frillmossen ut är mycket höga och vattnet borde behandlas i fråga om kvaliteten innan det avleds till recipienten. Halterna är mångfalt högre än t.ex. i finländska tätt bebyggda centrumområden samt Stockholms Vattens gränsvärden, som avspeglar höga näringshalter i dagvatten. Då dessa gränsvärden överskrids borde dagvattnet renas för att förhindra inverkan på vattendragen. I Finland finns inga nationella gränsvärden. Vid granskning av behovet av dagvattenhantering används därför ofta Stockholms Vattens gränsvärden. Utöver näringshalterna rekommenderas också undersökning av fekala bakterier i fortsättningen, eftersom näringsämnena uppskattas härröra huvudsakligen från djurens avföring.

**Tabell 4. Halter av total fosfor och totalt kväve vid de två provtagningspunkterna vid Frillmossen 2012–2023. Stockholms Vattens gränsvärden är från källan Stockholm Vatten, 2001. Klassificering av dagvatten.**

	Frillmossen in		Frillmossen ut	
	P ug/l	N ug/l	P ug/l	N ug/l
<b>medeltal</b>	78	2777	5636	30786
minimum	28	1200	3800	12000
maximum	130	5500	11000	82000
<i>Stockholms Vattens gränsvärde</i>	<i>200</i>	<i>5000</i>	<i>200</i>	<i>5000</i>



**Figur 10. Provtagningspunktens avrinningsområde**

Dagvattenkvaliteten granskades därtill med programmet StormTac, som är ett svenskt program och används i Sverige i nästan alla motsvarande dagvattenplaner. Programmet är till nytta också i Finland vid bedömning av dagvattnets kvalitet, speciellt på sådana områden där dagvattenkvaliteten inte har mätts eller om man vill kontrollera förändringar i dagvattenkvaliteten till följd av ändringar i markanvändningen. Resultaten av StormTac-programmet presenteras i tabell 5.

Då pälsfarmerna försvinner från planområdet kommer dagvattnets kvalitet att förbättras avsevärt, eftersom dagvattnet från pälsfarmningen har varit av mycket dålig kvalitet (jfr de uppmätta halterna i tabell 4). Å andra sidan kommer området inte att förbli i naturtillstånd, och jämfört med ett område i naturtillstånd kommer vattenkvaliteten också framöver att vara sämre. Typiska skadliga ämnen i dagvatten från stadsområden är metaller, fast substans, näringsämnen, PAH-föreningar, olja, mikroplaster samt klorid under perioden då halkbekämpning pågår.

**Tabell 5. Halter av skadliga ämnen i dagvattnet på planområdet enligt StormTac-programmet. Grå text betyder att de svenska gränsvärdena överskrids. StormTac-programmet har inga gränsvärden för PAH-föreningar och klorid.**

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	PAH16	Cl
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Nuläge	192,5	1550,0	11,8	20,3	100,0	0,6	5,8	6,8	61,3	612,5	0,5	25,0
Kommande situation	200	1525	12,5	21,8	107,5	0,6	7,5	7,4	66,5	880	0,58	27,3
Gränsvärde	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	40	400	--	--

**Tabell 6. Dagvattnets årsbelastning av skadliga ämnen (kg/år) på planområdet enligt StormTac-programmet samt förändring (%) av belastningen från nuläget till den kommande situationen.**

		kg/år											
		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	PAH16	Cl
Nuläge	<b>TOT.</b>	<b>11,6</b>	<b>97</b>	<b>0,73</b>	<b>1,3</b>	<b>6,1</b>	<b>0,04</b>	<b>0,38</b>	<b>0,43</b>	<b>3950</b>	<b>51,4</b>	<b>0,031</b>	<b>1540</b>
Kommande situation	<b>TOT.</b>	<b>14,5</b>	<b>111</b>	<b>0,91</b>	<b>1,6</b>	<b>7,7</b>	<b>0,05</b>	<b>0,52</b>	<b>0,54</b>	<b>4860</b>	<b>65,4</b>	<b>0,042</b>	<b>1980</b>
		%											
Förändring (%) nuläge / kommande situation	TOT.	20	13	20	21	21	16	26	22	19	21	26	22

## 6. DAGVATTENHANTERING

### 6.1 Principer

Fördröjning av dagvatten kan ordnas tomtvis eller kvartersvis eller med ett centraliserat system exempelvis nära avrinningsområdets utloppsplats och/eller i slutet av huvudflödesrutten. För det här ändamålet är det skäl att göra en utrymmesreservering i planen för fördröjning av dagvatten. Utrymmesbehovet beror i hög grad på fördröjningskonstruktionens modell och djup. I stället för underjordiska konstruktioner såsom fördröjningscisterner rekommenderas att vattnet fördröjs i ytkonstruktioner såsom i sänkor eller fördröjningsbassänger. Det är i allmänhet lättare att ordna service av sådana och med dem kan man också lättare påverka biodiversiteten och vattenkvaliteten samt eventuellt öka området rekreativt värde. T.ex. i bassänger kan man lägga till växtlighet som ökar sedimenteringen av fast substans och renar vattnet. I stället för röravlopp kan man använda öppna diken, eftersom de bromsar upp vattenflödet och renar vattnet bättre än röravlopp, om de öppna diken är bra planerade och erosionskyddade. Naturenliga öppna diken rekommenderas i stället för rensade och uträtade diken med branta slänter.

Marken på området består till stor del av sandmorän som är lämplig för infiltrering av vatten. T.ex. vattnet från taken är i allmänhet ganska rent och säkert att infiltrera i marken. Genom att infiltrera dagvatten kan man minska den areal som behövs för att fördröja vattnet.

#### **Dagvattensänka**

En dagvattensänka är ett område eller dike som är lägre än den omgivande terrängen och som är gräsbevuxet och om möjligt också har annan växtlighet. Dagvattnet kan ledas till konstruktionerna t.ex. via en rännstensbrunn i kantstenläggningen, direkt från asfalten eller i öppna diken. Konstruktionen kan i normala situationer vara torr eller ha en konstant vattenyta.



Figur 11. Exempel på en dagvattensänka

### **Gröna tak**

Med gröna tak kan man minska uppkomsten av dagvatten genom att öka lagringen och avdunstningen av vatten. Dessutom skyddar gröna tak bland annat effektivt underliggande takkonstruktioner från UV-strålning och jämnar ut byggnadens temperaturvariationer samt fungerar som ljudisolering.



Figur 12. Exempel på grönt tak (Envire Oy)

### **Öppna diken**

Ett öppet dike kan vara byggt eller ett befintligt dike som har gjorts till en flödesled ovan jord där vattnet strömmar i terrängen med hjälp av tyngdkraften. Öppna diken används för att avleda dagvatten, men genom att ändra dikets djup, form eller längd lutning kan man också bidra till infiltrering eller lagring av vatten.



**Figur 13. Exempel på ett dike med grönt växttäck** (Hulevesiopas 2012)



**Figur 14. Exempel på ett öppet dike** (Ramboll)



## 6.2 Avledning och fördröjning av dagvatten

Då planområdet byggs är det skäl att bevara området huvudflödesrutter (se figur 4 och 5) så att eventuella problem med översvämningar kan förhindras, om huvudflödesrutterna täpps till. Speciellt från området utanför avrinningsområdet VA1 kommer det vatten till planområdet, varvid man måste se till att vattnet kan ledas genom området också i fortsättningen. De mycket höga näringshalterna i dagvattnet som kommer från områden utanför och vattnets eventuellt dåliga kvalitet också på annat sätt måste dock beaktas i vattenhanteringen.

Då området bebyggs kommer den ogenomsläppliga ytan att öka, varvid dagvattenflödena och -mängderna stiger (se tabell 3). Det rekommenderas att dagvattnet fördröjs åtminstone så mycket som vattenmängden ökar till följd av byggandet. Från utloppspunkterna för huvudflödesrutten för dagvattnet från planområdets avrinningsområde VA1 leds vattnet till en öppen fåra som är ca 800 m lång och rinner ut i Nykarleby älv. Från utloppspunkterna för huvudflödesrutten för dagvattnet från planområdets avrinningsområde VA2 leds vattnet också till en öppen fåra som är ca 1300 m lång innan den rinner ut i Nykarleby älv. Det finns inga uppgifter om de här mottagande fårornas kapaciteter och trummornas storlek, men det rekommenderas att flödet i den mottagande fåran inte ska ökas, bl.a. eftersom det skulle öka erosionsrisken i fåran.

I bilaga 2 finns preliminära uppskattningar av den totala arealen i sänkor som ska användas för dagvattenhanteringen samt läget för nya öppna diken och trummor som behövs. Konstruktionernas storlek och placering bör kontrolleras i samband med den fortsatta planeringen. För att uppfylla skyldigheten att fördröja vattnet ska tomtområdena kvarhålla den mängd dagvatten som anges i planbestämmelsen.

I dagvattensänkornas utrymmesreserveringar har konstruktionen dimensionerats med 0,5 m djup och 1:3 slänter. Om sänkans form och djup ändras bör konstruktionens utrymmesreservering kontrolleras på nytt för att korrekt fördröjningsmängd ska uppnås. När det gäller vattnet som kommer från pälsfarmsområdet till planeringsområdet borde vattenkvaliteten kontrolleras innan det leds till planområdet.

## 6.3 Dagvattenhantering under byggtiden

Den största kvalitativa belastningen av dagvatten uppkommer under byggtiden, då marken är bar och utsatt för erosion samt urlakning av fast substans och humus. Särskild vikt ska fästas vid dagvattenhanteringen under byggtiden. Dagvattenkonstruktionerna bör byggas så tidigt som möjligt, dock med beaktande av risken för att de täpps till på grund av fast substans i dagvattnet under byggtiden. Lösningar som planerats för den slutliga situationen kan utnyttjas, om konstruktionen bedöms vara användbar. De planerade konstruktionerna ska rengöras då byggandet har avslutats. Dagvattnet från byggarbetsplatsen ska ledas till uppsamlingsdiken och dikesnätverk exempelvis via tillfälliga sedimenteringsbassänger och/eller via infiltrationsdammar. Mera information om dagvattenhantering på en byggarbetsplats finns på RT-kort 89–11230.

## 7. PLANBESTÄMMELSER

Det föreslås att områdets dagvattenhantering ska anläggas enligt följande bestämmelser:

- Takvatten som uppkommer på tomtområdena ska infiltreras. Infiltrationskonstruktionens lagringsvolym ska vara  $1 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$  takyta. Vid användning av gröna tak ska lagringsvolymen vara  $0,5 \text{ m}^3/100 \text{ m}^2$ .
- Dagvatten som uppkommer på tomternas gårds- och parkeringsområden ska fördröjas  $1 \text{ m}^3$  vatten/ $100 \text{ m}^2$  ogenomsläpplig yta.
- I samband med ansökan om bygglov ska en plan för dagvattenhantering under byggtiden och därefter presenteras.

## 8. SAMMANFATTNING

Det kommer att bli ett nytt detaljplaneområde på området Frillmossen i Nykarleby stad. På planeringsområdet har det tidigare funnits pälsfarmer och i den nya detaljplanen ska det finnas industri- och lagerområden samt område för närrekreation på området. Planens användningsmål för områdena är uppgjorda för att skapa ett funktionellt samhälle och möjlighet till hållbara färd-sätt, effektiva trafiksystem, hälsosam och säker livsmiljö, livskraftig natur- och kulturmiljö samt naturresurser och förnybar energiförsörjning.

Då planområdet byggs är det skäl att bevara områdets huvudflödesrutter så att eventuella problem med översvämningar kan förhindras, om huvudflödesrutterna täpps till. I dagvattensänkornas utrymmesreserveringar har konstruktionen dimensionerats med 0,5 m djup. Om sänkans form och djup ändras bör konstruktionens utrymmesreservering kontrolleras på nytt för att korrekt fördröjningsmängd ska uppnås. Det föreslås att planbestämmelser för dagvattenhantering uppgörs för området.