

Beregnet til
Kautokeino kommune

Dokument type
VAO-rammeplan

Dato
Mars, 2022

KBA1 KAUTOKEINO VAO-RAMMEPLAN



KBA1 KAUTOKEINO VAO-RAMMEPLAN

Oppdragsnavn **OR med KU for KBA1 Kautokeino**
Prosjekt nr. **1350038349**
Mottaker **Kautokeino kommune**
Dokument type **VAO-rammeplan**
Versjon **01**
Dato **1**
Beskrivelse **VAO-rammeplan for reguleringsplan for KBA1, Kautokeino**

Rambøll
Løkkeveien 115
Postboks 1077
9503 Alta

T +47 78 44 92 22
F +47 78 44 92 20
<https://no.ramboll.com>

Revisjon	01	02	03
Dato	14.03.2022		
Utarbeidet av	TUPH		
Kontrollert av	JGT		
Godkjent av	JGT		
Revisjonen gjelder	VAO-rammeplan		

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning og mål	2
1.1	Bakgrunn	2
1.2	Målsetting	2
2.	Rammebetingelser	3
2.1	Bestemmelser – Kommunedelplan for Márkan, 2017-2030 vedtatt i kommunestyret 23.03.2017	3
2.2	Hovedplan vann og avløp 2022-2034	3
3.	Orientering	4
3.1	Prosjektets omfang	4
3.2	Beliggenhet, topografi og grunnforhold	5
3.3	Fremtidig utbygging	6
3.4	Snødeponi/-lagring	6
3.5	Eksisterende vann- og avløpsanlegg (VA)	6
4.	Vannforsyning	8
4.1	Dimensjonerende vannmengder	8
4.1.1	Vannforbruk basert for boligdelen av planområdet basert beregninger iht. Norsk vann 193/2012	8
4.1.2	Valgt forventet vannforbruk for planområdet	10
4.2	Dimensjonerende slokkevannsbehov/brannvannsdekning	10
4.3	Kapasitet for slokkevann	11
4.4	Løsning innad i planområdet	11
4.4.1	Løsning i planområdet generelt	11
4.4.2	Tiltak for å gi tilfredsstillende slokkevannkapasitet	12
4.4.3	Slokkevannstank innad i planområdet	14
5.	Spillvann	14
5.1	Dimensjonerende spillvannsmengder	14
5.2	Løsning innad i planområdet	14
6.	Overvann	15
6.1	Avrenningsanalyse eksisterende situasjon	15
6.2	Dimensjonerende overvannsmengder	15
6.3	Lokal overvannshåndtering, infiltrasjon.	17
6.4	Løsninger for planområdet	18
6.4.1	Løsning i planområdet generelt	18
6.4.2	Uttrekk av overvann fra planområdet	18
6.4.3	Utslipp overvann	19
6.4.4	Avskjærende grøfter/flomveier innad i planområdet	20
6.4.5	Flomveier/avskjærende grøfter fra eksterne områder/arealer	20
7.	Avslutning	21
8.	Referanser	22

1. INNLEDING OG MÅL

1.1 Bakgrunn

11.04.2019 vedtok planutvalget i Kautokeino kommune å starte opp områderegulering, men da som et rent næringsområde. Dette var ikke helt i tråd med kommuneplanens forutsetninger. Med denne bakgrunn i dette ble det satt i gang nytt reguleringsplanarbeid som kombinerer bolig- og næringsformål. I tillegg ble det besluttet å utvide planområdet sørover langs østsiden av E45 for å inkludere areal til gang- og sykkelveg fra KBA1. Dette for å sikre et trygt krysningspunkt over europaveien for myke trafikanter.

1.2 Målsetting

Rambøll Norge AS er engasjert for å se på VAO-løsning for feltet KBA1. Denne VAO-rammeplanen omfatter overordnet beskrivelse av tekniske løsninger for VAO-anleggene i feltet.

Dimensjoner på ledninger og beregninger oppgitt herunder er veiledende. Detaljprosjektering og beregninger må gjennomføres i senere planfaser og før utførelse.

2. RAMMEBETINGELSER

2.1 Bestemmelser – Kommunedelplan for Márkan, 2017-2030 vedtatt i kommunestyret 23.03.2017

Punkt 1.3 c Krav til infrastrukturløsninger:

«Der hvor det ikke kan leveres brannvann fra kommunalt vannledningsnett i samsvar med teknisk forskrift, skal alternativ dekning av brannvann til slukking og sprinkleranlegg fastlegges i reguleringsbestemmelsene».

Punkt 1.3 d Krav til infrastrukturløsninger:

«VVA-anlegg skal ha tilfredsstillende kvalitet».

Punkt 1.4.2 Samfunnstjenester:

«Det gis ikke brukstillatelse på nye utbyggingstiltak før nødvendige samfunnstjenester er utbygd i tilfredsstillende grad, herunder:

a) Teknisk infrastruktur (gjelder alle utbyggingsformål så langt det passer):

Trafikksikker vei/adkomst for bil, sykkel og fotgjengere, parkering, vannforsyning, brannvann, avløp, kraftforsyning mm. Der det er mulig og hensiktsmessig, skal det benyttes åpne løsninger for overvann».

2.2 Hovedplan vann og avløp 2022-2034

Hovedplan vann og avløp for Kautokeino kommune har som formål å:

- Konkretisere og videreføre strategi for Kautokeino kommunes drikkevannsforsyning og avløpshåndtering.
- Legge grunnlaget for framtidig planlegging og utbygging av kommunens vann- og avløpssystem.

Hovedmålene i planen er:

Vann

Kautokeino kommune skal sørge for at befolkningen og næringsliv, som er tilknyttet kommunale vannverk, skal være sikret leveranse av nok og godt vann til enhver tid.

Avløp

Kautokeino kommune skal effektivt ta hånd om avløpsvann slik at miljøskade og sjenerende forhold ikke oppstår.

3. ORIENTERING

3.1 Prosjektets omfang

Rambøll Norge AS er engasjert av Kautokeino kommune for vurdering av overordnet VAO-løsning i forbindelse med planlegging av KBA1 (planident: 20190001).

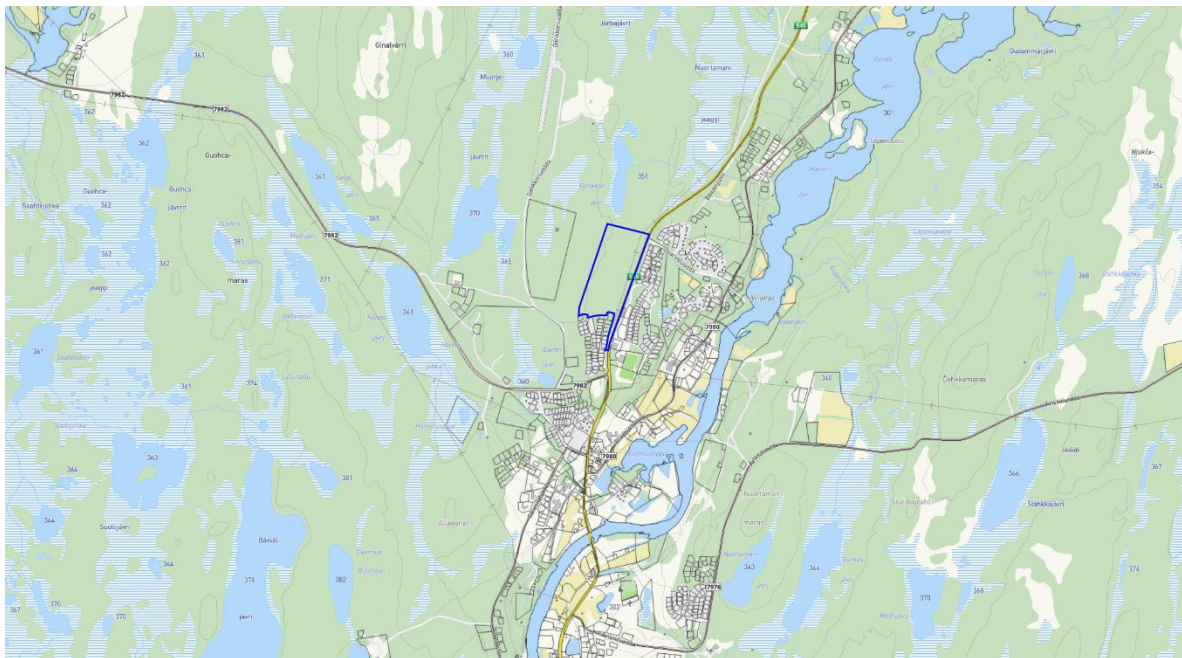
Planforslag for antall enheter i Figur 3-1 ligger til grunn for forslag til VAO-rammeplan. Forutsetninger for beregning av mengder er utført etter bakgrunnsdata (antall Personekvivalenter (PE), tette flater m.v.) fra planforslaget.



Figur 3-1. Utsnitt av plankart datert 02.02.2022.

3.2 Beliggenhet, topografi og grunnforhold

Planområdet er lokalisert ca. én km fra Márkan (sentrum), og ligger vest for E45. På sørsiden av planområdet er det boliger. Videre er området øst for planområdet bebygd, hovedsakelig av boliger. Planområdet utgjør et areal på ca. 251,5 dekar. Planområdets avgrensning er merket med rød linje på kartutsnittet.



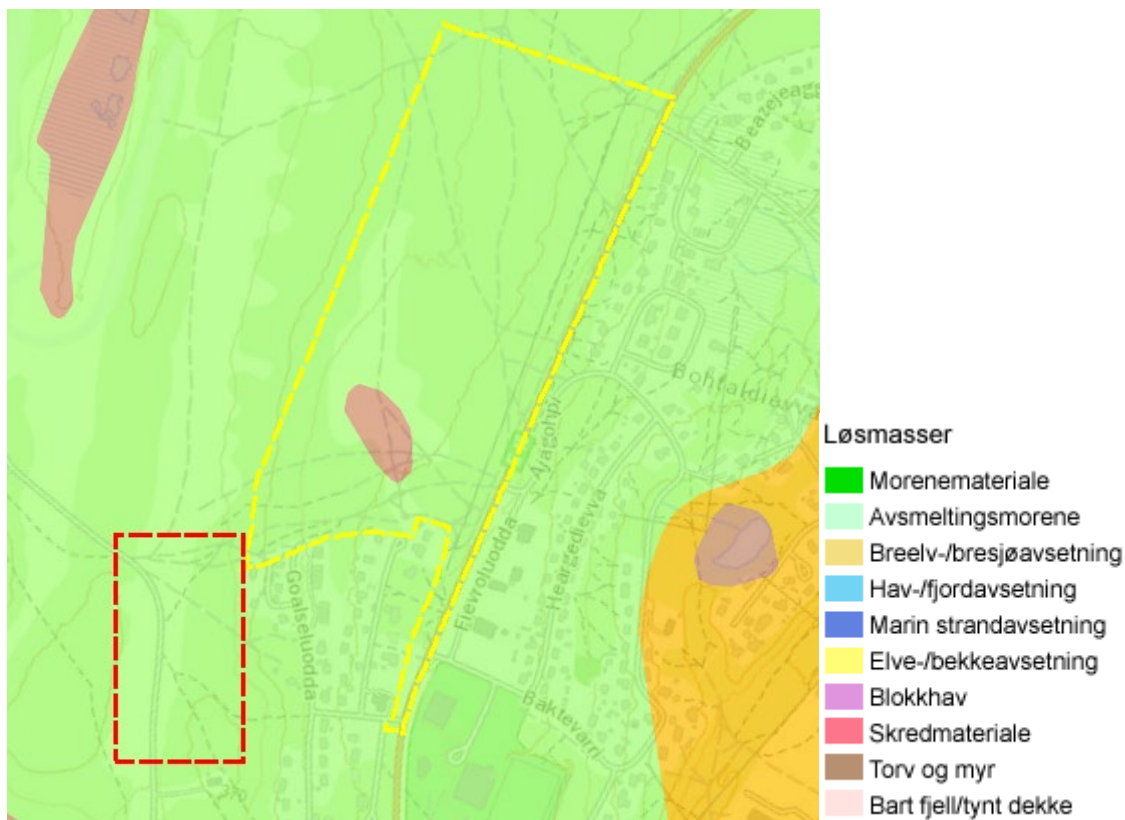
Figur 3-2. Oversiktskart. Planområdet er markert med blå linje. Kilde: Kommunekart.com.

Arealet er åpent og lett skrånende, og er spredt bevokst med lav bjørkeskog. Det er ikke våtmarksområder innenfor planområdet, som framstår som relativt tørt. Det er en god del kjørespor (ATV/traktor) innenfor og i tilknytning til planområdet. Det går en tursti gjennom området fra boligområdet i øst til skiløypa i vest. Videre går det en snøskuterløype gjennom planområdet.

Grunnforhold

NGUs løsmassekart viser at løsmassene i området består hovedsakelig av moreneavsetninger og noe torv/myr. Områder med moreneavsetninger forventes å bestå av usorterte løsmasser og kan inneholde alt fra leire til stein og blokk.

Det er ikke utført grunnundersøkelse i planområdet. Det er utført grunnundersøkelse sørvest for felt KBA1 (ref. Figur 3-3), da Statsbygg planlegger å bygge et nytt bygg for samlokalisering av Beavvas og Samisk VGS i Kautokeino. Grunnundersøkelsen viser dybde til antatt berg varierer mellom ca. 3 og 15 meter, og bergoverflaten ligger mellom kt. +353 og kt. +364 i borpunktene (Statsbygg, 2019). Løsmassene i området består generelt av sandig, siltig materiale ned til ca. 2-3 meter. Derunder er det ca. 3 meter sandig, siltig og leirig materiale (Statsbygg, 2019).



Figur 3-3. Løsmassekart over planområdet (gul stiplede linje) og områdene som er blitt grunnundersøkt (rød stiplede linje).

3.3 Fremtidig utbygging

Det planlegges etablering av både bolig og næring i planområdet. I tillegg vil det være fellesarealer som skal bidra til å skape tette bånd mellom beboerne, jf. Figur 3-1.

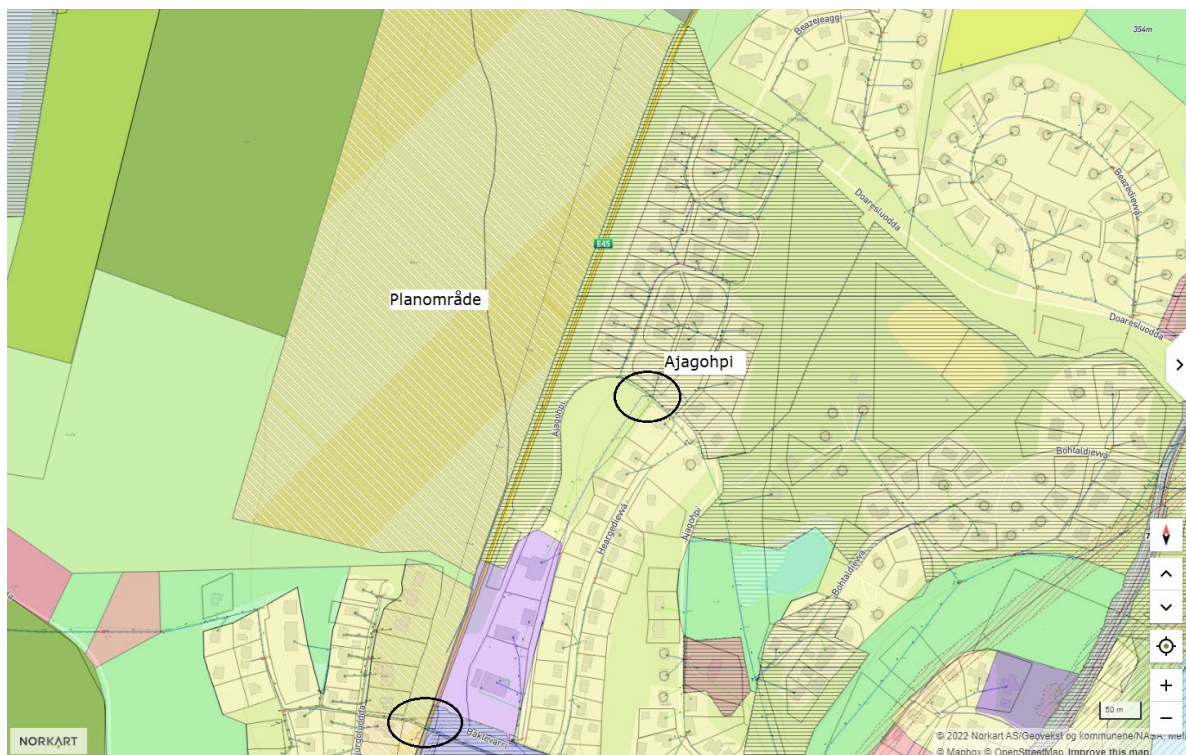
3.4 Snødeponi/-lagring

Snødeponiene er planlagt plassert i enden av atkomstveiene, sørvest i plankartet, jf. Figur 3-1. Snøen lagres ikke i flomveiene. Dette vil gi en trygg flomavvikling selv i perioder med regn på frossen/snødekt mark.

3.5 Eksisterende vann- og avløpsanlegg (VA)

Det er bygd ut vannforsyning- og spillvannsanlegg i nærheten av planområdet, men ikke innenfor selve planområdet. Det er ikke kommunalt overvannsnett i nærheten av planområdet.

Naturlig punkt for tilknytning vann og spillvann er i området Ajagohpi, alternativt i området Baktevarri/Njurgoluodda for vann.



Figur 3-4. Oversikt over eksisterende VA-anlegg i nærheten av planområdet. Kilde: Kommunekart.com.

4. VANNFORSYNING

4.1 Dimensjonerende vannmengder

Dimensjonerende vannforsyningsbehov i vannforsyningssammenheng baserer seg på forventet maksimalt timeforbruk hos abonnentene samt eventuelle krav satt til slukkekapasitet ved brann.

Hele planområdet er forutsatt utbygd med i overkant av ca. 84 boenheter og 24 næringstomter/-enheter (ca. 7,0 ha).

Vannforbruket for næringsområdet vil være sterkt avhengig av hvilken næring/ industri som etablerer seg i området.

Næring i planområdet er definert som industri, håndverk, forretning, tjenesteyting og lagervirksomhet som ikke er angitt som eget formål. Herunder defineres som lette industriformål, det vil si tørrindustri. For typisk kontorvirksomhet er forbruket avhengig av antall ansatte som er tilknyttet de ulike virksomhetene.

Maksimal døgnfaktor f_{maks} settes lik 2,3 og maksimal timefaktor k_{maks} settes lik 3,0, jf. Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Maks døgnfaktor, min døgnfaktor og maks timefaktor (Winther m.fl 2011 & Svenskt Vatten 2015).

Område type	f_{maks}	f_{min}	k_{maks}
Byer med mer enn 10 000 pe	1,3-1,8	0,5-0,9	
Tettsted med mer enn 3000 pe	1,3-2,1	0,6-0,8	1,4-2,7
Tettsted med 1000-3000 pe	1,5-2,3	0,5-0,6	1,7-3,0
Fritidsområder, campingplasser etc	2,0-4,0		2,0-4,0

4.1.1 Vannforbruk basert for boligdelen av planområdet basert beregninger iht. Norsk vann 193/2012

For dimensjonering av vannforbruk for planområdet er det forutsatt 3,5 personer pr. boenhet.

Med maksimal døgnfaktor = 2,3 og maksimal timefaktor 3,0 blir dimensjonerende vannforbruk beregnet til ca. 4 l/s, jf. Tabell 4-2.

Tabell 4-2. Beregnet vannforbruk ved bruk av Norsk Vann rapport 193/2012.

1. Grunnlagsdata**1.1 Husholdning / PE**

Antall boliger		84	stk.
Ant. PE/bolig		3.5	PE/bolig
Spesifikt husholdning vannforbruk	q_{pe}	160	L/pe*d
Maks døgn faktor	f_{max}	2.3	
Maks time faktor	k_{max}	3	

1.2 Annet forbruk

Middel vannforbruk	q_{annet}	0	L/pe*d industri
Maks døgn faktor	$f_{max,annet}$	2.3	
Maks time faktor	$k_{max,annet}$	3	

1.3 Brannvann

Brannvann	Q_{brann}	50	l/s
-----------	-------------	----	-----

1.4 Lekkasje

Lekkasje estimat metode		Prosent	
Lekkasje	$q_{lekkasje}$	0	L/pe*d
Lekkasje, % av hus+annet forbruk		25	%

2. Beregninger

Sum Antall PE boliger		294	PE
Husholdning forbruk	Q_{hus}	0.5	l/s
Annet forbruk	Q_{annet}	0.0	l/s
Lekkasje forbruk	$Q_{lekkasje}$	0.2	l/s
Middel vannføring for område	Q_{middel}	0.73	l/s

2.1 Nettledning

Middel vannføring v/maks døgn ekskl. brannv.		1.4	l/s
Maks time vannføring v/middel døgn ekskl. brannv.		1.8	l/s
Maks time vannføring v/maks døgn ekskl. brannv.		3.9	l/s
Middel vannføring inkl. brann		50.7	l/s
Middel vannføring v/maks døgn inkl. brann		51.4	l/s
Maks time vannføring v/middel døgn inkl. brannv.		51.8	l/s
Maks time vannføring v/maks døgn inkl. brann, $Q_{h,max}$		53.9	l/s

4.1.1.1 Erfaringstall fra næring/tørrindustri Aronnes, Alta

Erfaringstall fra Aronneskjosen nærings-/industriområde i Alta (areal = 19 ha) viser et totalt årlig gjennomsnittlig vannforbruk på ca. 12 500 m³/år (2015-2017). Med antatt 48 arbeidsuker pr. år, 5 dagers arbeidsuke og i snitt 8 timers arbeidsdag ligger timeforbruket i industriområdet på ca.

$6,5 \text{ m}^3/\text{time}$ pr. arbeidsdag. Med maksimal timefaktor = 2,5, blir $Q_{hmax} = 6,5 * \text{m}^3/\text{time} * 2,5 = \text{ca. } 16 \text{ m}^3/\text{time} = \underline{4,5 \text{ l/s.}}$

Med et areal på industri/næringsdel i området = 7 ha, gir dette et maksimalt forbruk pr ha = 0,6 l/s pr. ha.

4.1.1.2 Dimensjonerende avløpsmengder for industri iht. VA/Miljø-blad nr. 115.

Erfaringsverdier fra VA-miljøblad nr. 115 viser at maksimalt vannforbruk for vannbesparende lett industri ligger på ca. 0,5 l/s pr. ha, noe som tilsvarer et maksimalt forbruk (Q_{hmax}) for industriområdet på: 0,5 l/s pr ha x 7,0 ha = 3,5 l/s.

4.1.2 Valgt forventet vannforbruk for planområdet

Tallene fra VA-miljøblad og beregningene som er gjort med bakgrunn i erfaringstall fra Aronnes industriområde i Alta viser at maksimalt forbruk for et typisk nærings-/industriområde med verksteder, bilforretninger, entreprenørvirksomhet mv forventes å kunne ligge rundt 0.5-0.6 l/s pr ha. Dette gir en dimensjonerende vannmengde for næringsdelen tilsvarende ca. 4 l/s.

Beregnet dimensjonerende forbruk for boligområdet ligger på ca. 4 l/s.

Basert på beregningsmetodene og erfaringstall antas dimensjonerende vannforbruk for planområdet å ligge på ca. 8 l/s. Det er ikke mulig å fastslå forventet forbruk nærmere enn dette, på nåværende stadium i prosjektet.

4.2 Dimensjonerende slokkevannsbehov/brannvannsdekning

Forskrift om Brannforebygging §21 *Vannforsyning* gir kommunen ansvar å sørge for at brannvesenets krav til slokkevann er sikret. Det samme gjelder tilstrekkelig vannforsyning for å dekke eventuelle sprinkleranlegg.

For krav til slokkevann angir TEK17 §11-17 *Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap* følgende preaksepterte ytelseskrav til utendørs vannforsyning:

- 1) Det regnes ikke med samtidig uttak av slokkevann til sprinkleranlegg og brannvesen.
- 2) Brannkum eller hydrant må plasseres innenfor 25-50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei.
- 3) Det må være tilstrekkelig antall brannkummer eller hydranter slik at alle deler av byggverket dekkes.
- 4) Slokkevannskapasiteten må være:
 - a) Minst 1200 liter per minutt i småhusbebyggelse
 - b) Minst 3000 liter per minutt, fordelt på minst to uttak, i annen bebyggelse
- 5) Åpne vannkilder må ha kapasitet for 1 times tapping.

I henhold til preaksepterte krav i TEK17 skal slokkevannkapasiteten være minst 20 l/s for småhusbebyggelse og 50 l/s fordelt på 2 uttak i annen bebyggelse. Småhus er i standarder definert som enebolig, to- til firemannsbolig, rekkehus, kjedehus og terrassehus til og med tre

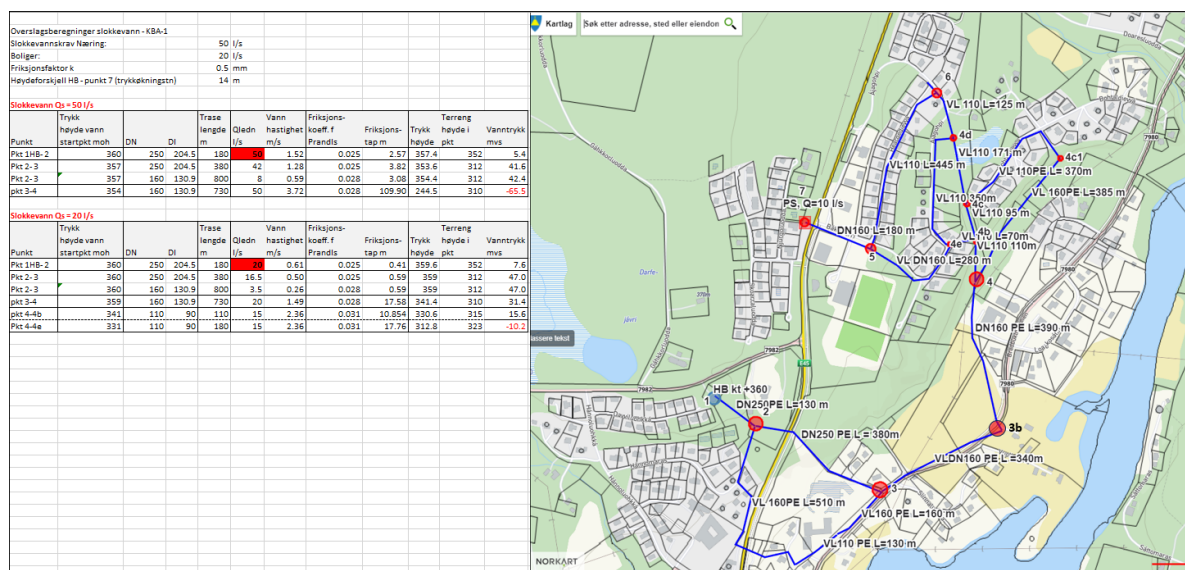
etasjer (NS 3457- 3:2013). Annen bebyggelse vil være barnehage, kontor/næring og boligblokker.

For planområdet vil kravet til slokkevannskapitet være opp mot $Q_{\text{slokke}} = 50 \text{ l/s}$.

Det kan være aktuelt med sprinkleranlegg i nærings-/industribygg. Ifølge TEK17 skal det ikke regnes samtidig uttak av slokkevann til eventuelt sprinkleranlegg og brannvesen. Dimensjonering av vann til sprinkleranlegg er ikke et kommunalt ansvar. Det pålegger den enkelte utbygger.

4.3 Kapasitet for slokkevann

Det er utført en overslagsberegning av slokkevannkapasitet for planområdet, beregningene tar hensyn til ny vannledning som etableres ned til skolen i skoleprosjektet. Beregningene viser at det ikke er mulig å få frem hverken 20 eller 50 l/s til KBA1. Vannforsyningsnettet blir eksempelvis trykkløst i nedre del av Ajagohpi (punkt 4 e) med et uttak på 20 l/s, jf. Figur 4-1. Ved uttak av 50 l/s vil nettet bli trykkløst ved Vuolledallu (punkt 3b). Beregningene viser at det trolig er mulig å ta ut ca. 10 l/s med tilknytning til trykkøkingsstasjon ved Fievroluodda.



Figur 4-1. Grov slokkevannkapasitet for planområdet.

4.4 Løsning innad i planområdet

4.4.1 Løsning i planområdet generelt

Hovednettet forutsettes å følge veistrukturen innad planområdet. Vannledninger legges i felles grøft med spillvann og overvannsledninger. Frostfri dybde H0 i Kautokeino er 3,1 m, ref. byggforsk 451.021 Klimadata for termisk dimensjonering. Vannledninger foreslås lagt frostfritt, dvs. med overdekning > 3,1 m.

Et forbruksbehov for KBA1 opp mot 8 l/s og samtidig slukkevannuttak 50 l/s vil kreve ledningsdimensjoner > DN200 mm. Ved etablering av ringnett kan dimensjonene trolig reduseres noe. Det vil i tillegg være gunstig med ringnett av hensyn til forsyningssikkerheten i planområdet, da abonnentene får nå en tosidig vannforsyning. Et ringnett kan også forhindre at drikkevannet får en lang oppholdstid, og dermed en mulig forringelse av vannkvaliteten. Det er også positivt mht. frostsikring av anlegget, og for et ringnett kan det beregnes en varmeavgivelse fra vannledningen på mellom 5-10 w/m. På denne måten kan det redusere leggedybden noe.

Vannkummer plasseres med 100-120 m avstand, det etableres brannventiler for slukkevannsuttak i alle vannkummer.

Vedlegg 1 viser løsningsforslag for vannforsyning i planområdet, ikke hensyntatt løsning for økt slukkevannkapasitet for planområdet.

4.4.2 Tiltak for å gi tilfredsstillende slukkevannkapasitet

I løpet av våren skal Rambøll utarbeide en vannnett-modell for hele vannforsyningsnettet i Kautokeino kommune. Vannnett-modellen skal blant annet beregne ut kapasiteten for vannforsyningsnettet i kommunen og se på slukkevannskapasiteten i nettet.

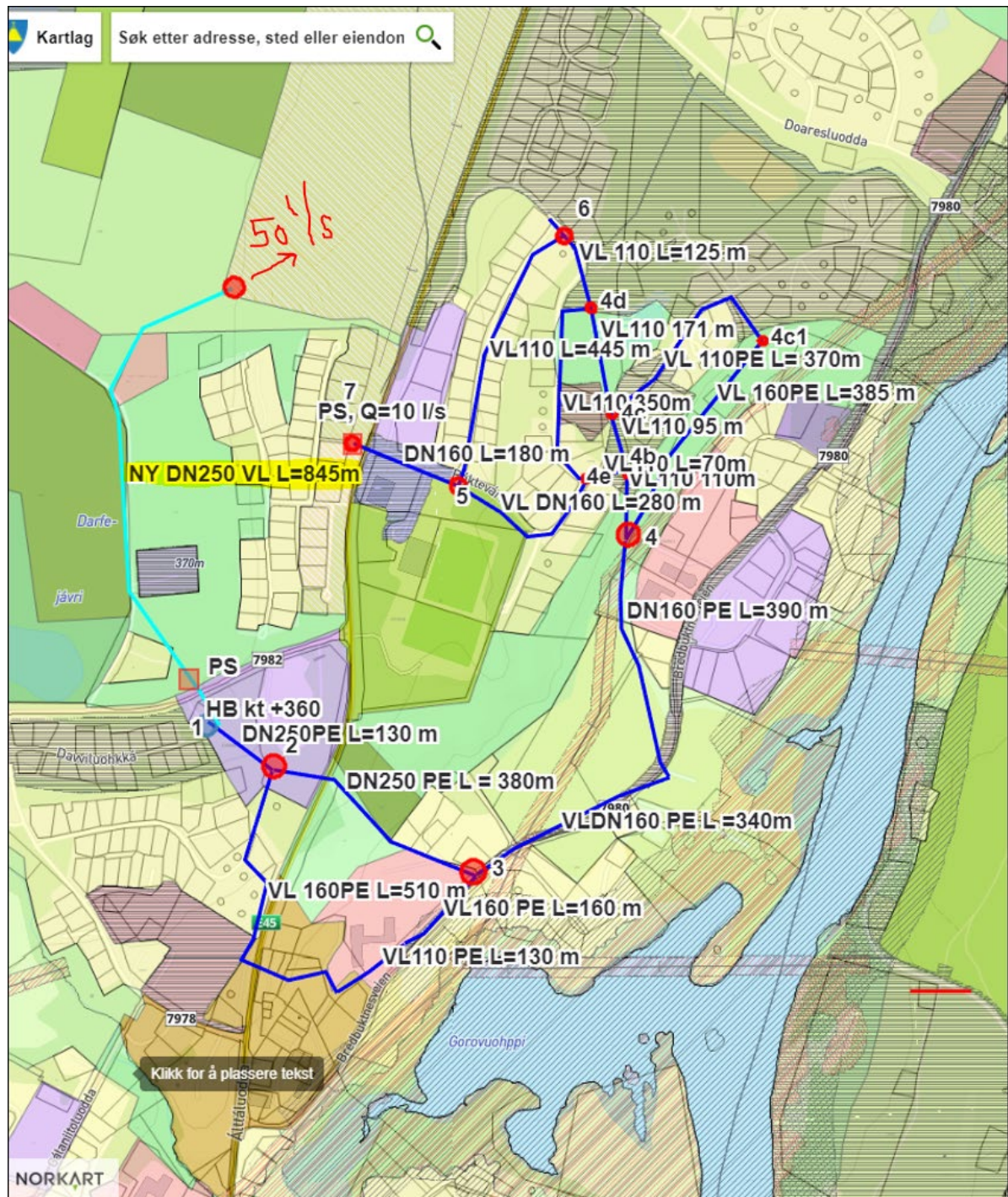
Arbeidet vil også kunne identifisere aktuelle tiltak for å forbedre slukkevannskapasiteten i nettet. Et eksempel på tiltak kan være anleggelse av nye forsyningsledninger som tilknyttes eksisterende anlegg for å oppnå ringnettsystem.

Vi har skissert et par tiltak som vil kunne gi tilstrekkelig slukkevann for planområdet. Disse er basert på enkle overslagberegninger.

4.4.2.1 Alternativ 1 - Ny hovedstamme fra HB mot KBA 1, med trykkøkning på denne.

For å få tilfredsstillende slukkevannkapasitet i planområdet (og også planlagt utbyggingsområde for Beivas og samisk VGS), kan det anlegges en ny forsyningsledning (DN 250) nordover for dagens høydebasseng, jf. Figur 4-2. Traselengde ca. 900 m frem til planområdet. Det vil være behov for trykkøkning fra HB mot planområdet. Med slukkevannsuttak 50 l/s vil trykktapet i denne ledningen til plangrense bli ca. 12 mVs.

Etablering av ringnett mot Ájagohpi kan utløse behovet for trykksoneinndeling med reduksjon i laveliggende områder. Dette må i så fall identifiseres i forbindelse med etablering av nettmodell.



Figur 4-2. Forslag til ny distribusjonsledning (lyseblå) fra HB og nordover, for å tilfredsstille vannforsyningen for dagens bebyggelse samt fremtidige utbyggingsområder i nord.

Denne løsningen vil ikke bare ta hensyn til vannforsyningen i planområdet, men også for eventuelle fremtidige utbyggingsområder nord for høydebassenget (HB). I tillegg vil den nye

vannforsyningsledningen øke vannforsyningssikkerheten til eksisterende bebyggelse og næringsvirksomhet.

4.4.3 **Slokkevannstank innad i planområdet**

Alternativt kan det anlegges en egen slokkevannstank innad i planområdet med trykkøkning som dekker 50 l/s i 1 timer. Tanken har et volum på ca. 180 m³. Dette vil være den rimeligste løsningen for kommunen, men den løser bare vannforsyningsproblematikken innad i planområdet. Løsningen vil ikke hensynta fremtidige utbyggingsområder i nord eller eksisterende bebyggelser og næringsvirksomhet i området.

5. SPILLVANN

5.1 **Dimensjonerende spillvannsmengder**

Vi har forutsatt at vann inn = vann ut for planområdet, dvs at dimensjonerende spillvannsmengde = dimensjonerende vannforbruk.

Dette gir en **dimensjonerende spillvannsmengde = ca. 8 l/s.**

5.2 **Løsning innad i planområdet**

Hovedledninger for spillvann innad i feltet foreslås anlagt med dimensjon DN160mm PVC, jf. vedlegg.

Spillvannsledninger legges med minimum fall 10 ‰ for å sikre selvrensing, også ved liten vannføring. Valgt dimensjon DN160mm gir en kapasitet på ca. 20 l/s. Spillvannsledningene legges under veiene i felles grøft med vann og overvannsanlegg.

I henhold til sanitærreglement utgitt av kommuneforlaget, skal laveste sluk i bygning ligge minimum 90 cm over tilkoblingspunkt kommunalt nett.

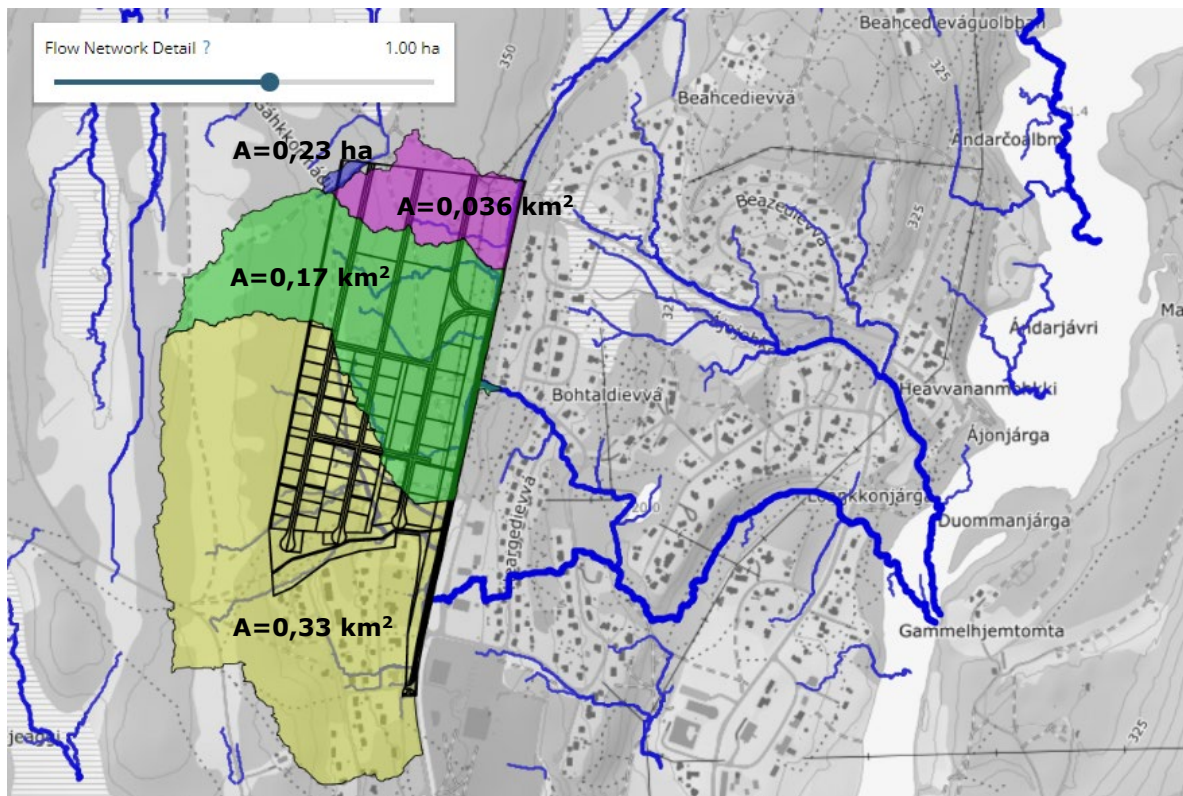
Det anbefales kummer i alle horisontale retningsendringer og forgreininger, maksimal kumavstand skal ikke overstige 70-75 m. Stikkledninger fra boliger tilkoples hovednettet med grenrør eller eventuelt i kum.

Uttrekkspunkt fra planområdet må avklares i fase for detaljprosjektering. På vedlagt tegning (VAO-rammeplan) er skissert tilkobling til kommunalt nett i Ájagohpi. Det er lagt opp til selvfall for avløp i delområde 1, lengdeprofiler viser at dette er mulig. Det må påregnes dype grøfter ned mot 4-5 -5 m i noen av traseene. Delområde 2 er ikke detaljert ut i KBA1, her må man se nærmere på om hele området kan ledes ut mot felles uttrekk til Ájagohpi. Men foreløpige lengdeprofiler viser at dette bør være mulig.

6. OVERVANN

6.1 Avrenningsanalyse eksisterende situasjon

Det er utført en grov avrenningsanalyse i GIS-verktøyet Scalgo, for å kartlegge avrenningsmønsteret for planområdet. Avrenningsanalysen viser at hovedavrenningen skjer sørøstover mot Kautokeinoelva. Figur 6-1 viser avrenningsmønster over planområdet, dagens situasjon.



Figur 6-1. Avrenningsanalyse over planområdet for eksisterende situasjon, med flomveier oppå bakken og lokale nedbørfelt. Stikkrenner under E45 er ikke hensyntatt. Kilde: Scalgo.

Etablering av planområdet vil imidlertid øke andelen tette flater, og dermed øke den maksimale avrenningen lokalt.

6.2 Dimensjonerende overvannsmengder

Overvannsmengder fra planområdet er beregnet med bakgrunn i tid/areal metoden. IVF-kurve for Karasjok er lagt til grunn for beregning av overvannsmengder. Returperioden er satt til 20 år (for bysenter/industrialområder/forretningsstrøk), iht. Norsk Vann rapport 162/2008 «Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering». For å møte fremtidige klimaendringer er klimafaktor satt til 1,4 jf. Klimapåslag for korttidsnedbør (Norsk klimaservicesenter, 2021).

Avrenning fra feltet ble beregnet ved bruk av rasjonelle metode, ref. Tabell 6-1.

Totalt tiltaksareal er ca. 252 daa.

Tabell 6-1. Sammenstilling av beregnet konsentrasjonstid og avrenningskoeffisient for KBA1, for eksisterende og ny situasjon.

Metode: 681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann				Metode: 681 Lærebok Drenering og håndtering av overvann			
Nedbørsfelt navn: Planområde eks. sit				Nedbørsfelt navn: Planområde ny sit			
Grunnlagsdata				Grunnlagsdata			
Dim. Returperiode	n	20	år	Dim. Returperiode	n	20	år
Klimafaktor	Kf	1	-	Klimafaktor	Kf	1.4	-
IVF kurve benyttet		Karasjok	0	IVF kurve benyttet		Karasjok	0
Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)				Konsentrasjonstid (iht. SVV 681)			
Felt type		Naturlig		Felt type		Naturlig	
Overflatetype		Høy vegetasjon / busker		Overflatetype		Plen og kort gress	
K verdi - NVE 2016/28	K	0.4		K verdi - NVE 2016/28	K	0.3	
Høydeforskjell	Δh	16.45	m	Høydeforskjell	Δh	16.45	m
Lengde	L	715.6	m	Lengde	L	715.6	m
Areal, sjø	A _{sjø}	0	-	Areal, sjø	A _{sjø}	0	-
Konsentrasjonstid, estimert		70.6	min	Konsentrasjonstid, estimert		44.1	min
Valgt konsentrasjonstid	t _c	60	min	Valgt konsentrasjonstid	t _c	45	min
Avrenningsareal				Avrenningsareal			
Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)	Type	Areal (m2)	Koeffisient	A _{red} (m2)
Tette flater (tak, vei, etc)	10 000	0.9	9 000	Næringsareal	65,700	0.8	52,560
Gress, permeabel	45 000	0.4	18 000	Boligtomter	102,700	0.3	30,810
Dyrket mark	0	0.3	0	Veger og fortau	29,100	0.9	26,190
Skogsområder	197 000	0.3	59 100	Skogsområder, annet	54,500	0.2	10,900
Sum areal / Avr. Koeff	252 000	0.34	86 100	Sum areal / Avr. Koeff	252,000	0.48	120,460
Sum areal (ha)	25.2		8.61	Sum areal (ha)	25.2		12.05
	252000				252000		
Beregninger				Beregninger			
Øke C iht. returperiode (SVV 681)		JA		Øke C iht. returperiode (SVV 681)		JA	
% økning av C		0%		% økning av C		0%	
C justert iht. SVV 681	C _{justert}	0.34		C justert iht. SVV 681	C _{justert}	0.48	
Areal justert	A _{justert}	8.61	ha	Areal justert	A _{justert}	12.05	ha
Intensitet fra IVF				Intensitet fra IVF			
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	50	l/s*ha	Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	66	l/s*ha
Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	50	l/s*ha	Intensitet inkl. klimafak.	i _{dim}	92	l/s*ha
Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	17.9	mm	Regnvolum inkl. klimafaktor	V _{regn}	24.8	mm
Vannføring ut av felt				Vannføring ut av felt			
Spesifikk avrenning	q	17	l/s*ha	Spesifikk avrenning	q	44	l/s*ha

$Q_{\text{dim overvann}} (z=20 \text{ år}) = \text{Nedbørintensitet (l/s*ha)} * \text{avrenningskoeffisient} * \text{areal (ha)}$

Dette gir følgende dimensjonerende overvannsmengder:

Beregnet avrenning for eksisterende situasjon (uten klimafaktor) med 60 minutters regntid:

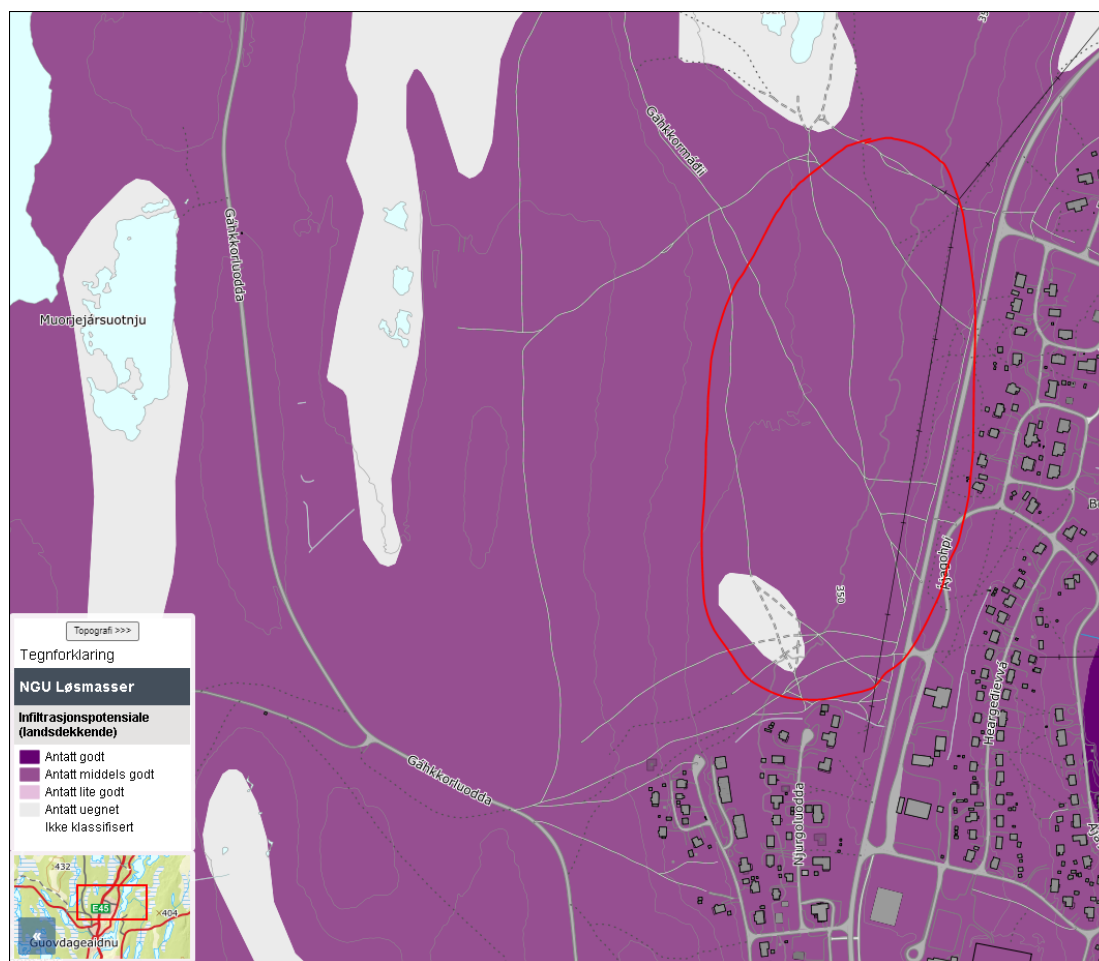
Planområdet: $Q_{\text{overvann dagens}} = 50 \text{ l/s*ha} * 0,34 * 25,2 \text{ ha} \approx 430 \text{ l/s}$.

Beregnet framtidig avrenning (med klimafaktor 1,4) med 45 minutters regntid:

Planområdet: $Q_{\text{overvann fremtidig}} (Z=20 \text{ år}) = 66 \text{ l/s*ha} * 0,48 * 25,2 \text{ ha} * 1,4 \approx 1100 \text{ l/s}$.

6.3 Lokal overvannshåndtering, infiltrasjon.

Løsmassenes kornfordeling og permeabilitet, samt jorddybde og terrengforhold indikerer middels god infiltrasjonsevne. Begrenset tykkelse av sand og grus over grunnvannsnivået, eller større avsetninger med noe redusert infiltrasjonskapasitet. Torv og myr har uegnet infiltrasjonsevne, myr har derimot gode egenskaper for fordrøyning av overvann.



Figur 6-2 – Infiltrasjonspotensiale i planområdet, utklipp hentet løsmasskartbase fra NGU

Infiltrasjon i kaldt klima skaper utfordringer. Teledybde og gjenfrysing i vinterhalvåret fører til redusert infiltrasjonsevne. Lavere temperaturer er også en utfordring, da infiltrasjonsevnen avtar når vannets viskositet øker. Overslagsberegninger for infiltrasjonsevnen i grunnen utført med bakgrunn i kornfordelingsanalyser fra planområdet for Beaivvas og Samisk VGS (merket med rødt på figur 3-3), viser at massene i dette området har dårlig infiltrasjonsevne, med en permabilitetskoeffisient i mettet sone på ca. 3.5 cm/døgn (Gustavsons formel). Dersom grunnforholdene i planområdet korresponderer med dette, ligger det ikke til rette for infiltrasjon av overvann innad i planområdet.

Det legges dermed ikke opp til betydelig infiltrasjon innenfor planområdet. Noe infiltrasjon vil forekomme gjennom de grønne arealene i feltet.

6.4 Løsninger for planområdet

6.4.1 Løsning i planområdet generelt

Med bakgrunn i begrensede muligheter for infiltrasjon av overvann innad i området, og ingen naturlige vannveier (bekker) internt eller ut av området, forutsettes det etablering av lukket overvannssystem for planområdet.

Systemet dimensjoneres for å håndtere:

- Drenering fra tette flater som ikke kan ledes til terreng, eksempelvis drenering av bygninger
- Veier og parkeringsplasser
- Takvann

Overvannsledninger legges i felles grøft med vann og spillvannsanlegg. Det anbefales kummer i alle horisontale retningsendringer og forgreininger, maksimal. Kumavstand skal ikke overstige 70-80 m. Stikkledninger fra boliger tilkoples hovednettet med grenrør eller eventuelt i kum. Det anlegges sluker med sandfang som tilknyttes overvannsanlegget for ivaretagelse av internt veivann.

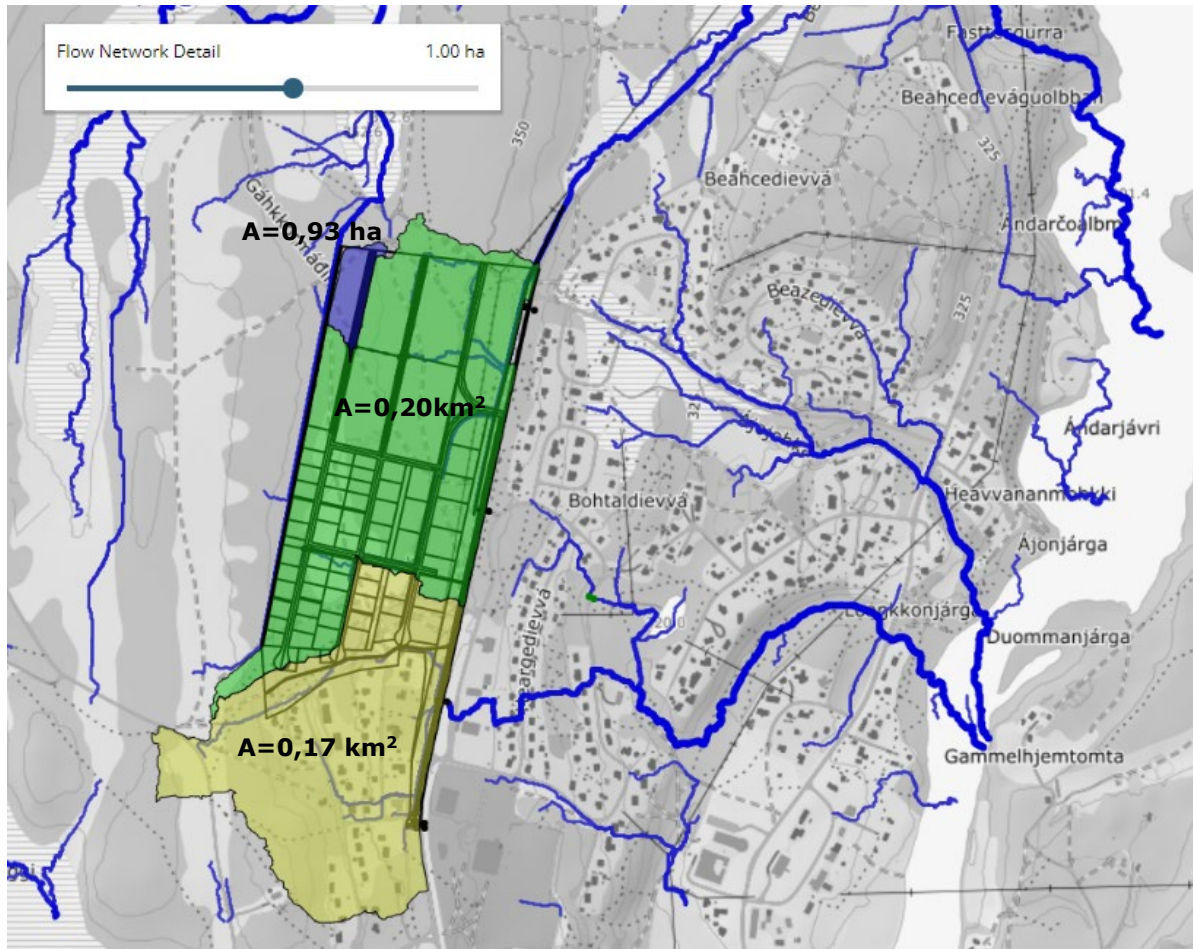
Dimensjonering av overvannsledninger gjøres i detaljfasen.

6.4.2 Uttrekk av overvann fra planområdet

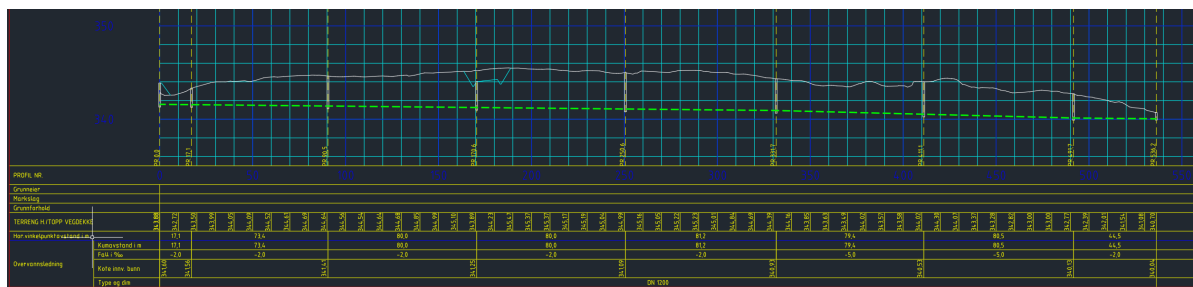
Det er ikke overvannssystem i nærheten av planområdet som kan ivareta overvannet og sikre trygg overføring mot resipient. Den naturlige løsningen ville vært å føre overvannet ned mot Ájagohpi, der dagens hovedvannvei for planområdet går i dag. Problemet er at det ikke er overvannsnett i dette området. Dersom overvannet ledes mot Ájagohpi, må det etableres et nytt overvannssystem i dette området. I tillegg må det anlegges et nytt system ned mot elva. Dette vil være et kostnadskrevende tiltak.

VAO-rammeplanen ser på en løsning med utslipp av overvann fra planområdet mot nord til området Ájojohka. Dette kan løses ved at det legges en overvannsledning fra planområdet, langs E45 med utslipp til myrområdet ved Ájojohka. Det er generelt dårlige fallforhold ut av planområdet langs E45 mot nord. Det ser ut til at det er mulig å anlegge en ledning med fall på 2,5 – 5‰ fall ut, med maksimal grøftedybde langs E45 på ca. 4 m. Med dimensjonerende overvannsmengde fra feltet på ca. 1100 l/s vil det være nødvendig med en ledning på DN1200 mm.

Det forutsettes at traseen for kulverten for overvannsuttrekk, arronderes med grøft og ev. med sluker tilknyttet kulverten, for å avlaste kulverten ved regn-/nedbørhendelser større enn 20-årsregn. Detaljering med plassering og høydesetting av kummer, sluker, ledninger og dimensjonering av avskjærende grøftesystem gjøres i forbindelse med detaljprosjektering.



Figur 6-3. Avrenningsanalyse over planområdet for ny situasjon, med internt overvannsanlegg (uttrekningsledning langs E45) og lokale nedbørfelt. Hensyntatt dagens stikkrenner under E45. Kilde: Scalgo.



Figur 6-4 - Lengdeprofil for overvannsuttrekk ut av området mot nord.

6.4.3 Utslipp overvann

Det er pr. i dag ikke krav til rensing av overvann. Studier viser at overvann fra veier, parkeringsplasser og andre tette flater kan inneholde forurensing, eksempelvis tungmetaller, organiske miljøgifter, salt og partikler. Forurensingen kan påvirke åpne grøftesystemer og følsomme resipienter. Vurdering av rensemetoder for overvann inngår ikke i dette prosjektet, ved

eventuelle fremtidige rensekrav antas det at naturbaserte metoder ved bruk av sandfilter eller liknede kan være aktuelt for rensing av overvann i åpne systemer.

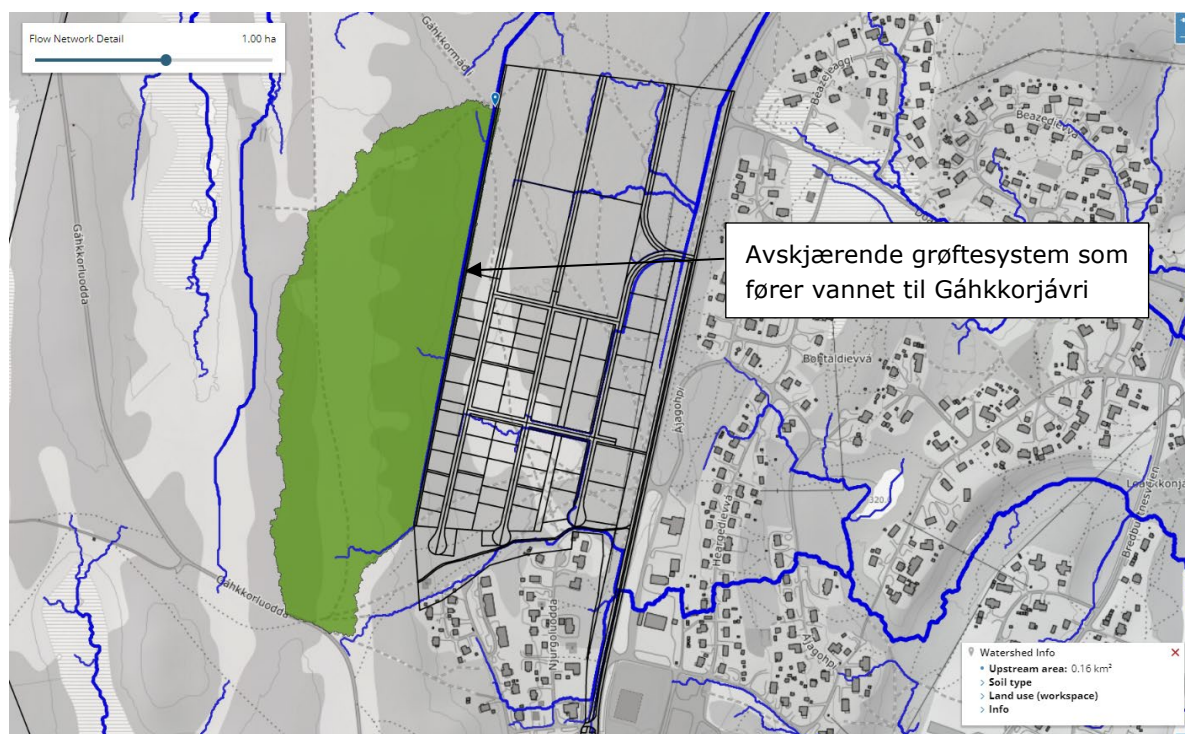
6.4.4 Avskjærende grøfter/flomveier innad i planområdet

Det anlegges grøfter/vannveier langs eiendomsgrensene og de nye planlagte veianleggene for å skjerme bygningene, og å få overvannet trygt ut av planområdet ved store regnhendelser, jf. Figur 6-5.

6.4.5 Flomveier/avskjærende grøfter fra eksterne områder/arealer

Som Figur 6-1 viser vil det komme overvann fra andre områder og inn i planområdet. Med hensyn til dette bør det vurderes tiltak for å redusere avrenning inn til området.

Det foreslås et avskjærende grøftesystem langs vestsiden av planområdet, for å føre overvannet ned til Gáhkkojávri i nord. Grøftene anlegges med minimum fall på 5 promille. Med en grøftelengde på ca. 500 m blir grøften ca. 2,5 m dyp. Avskjæringen fører til at ca. 0,16 km² tilrenningsareal ikke kommer inn i planområdet. Dette utgjør i underkant av 300 l/s overvann (inkludert klimafaktor).



Figur 6-5. Avrenningsanalyse over planområdet ny situasjon. Ikke hensyntatt internt overvannsnett. Grønn polygon er nedbørfeltet som ikke får tilrenning inn i planområdet. Kilde: Scalgo.

Gresskledd grøfter forsinker og avleder regn trygt på overflaten. Grøftene utformes og tilpasses med estetisk og biologisk verdi.

Dersom avskjærende grøfter ikke anlegges for å hindre eksternt overvann til å komme inn i planområdet, må interne overvannsledninger oppdimensjoneres før påkobling til ny DN1200 mm langs E45.

7. AVSLUTNING

VA-nettet bygges ut iht. kommunale standarder.

Vannforsyning og spillvann

Når det gjelder slukkevann, blir slukkevannssituasjonen vurdert av kommunen ved regulerings- og byggesaksbehandling. En grov beregningsanalyse av slukkevannskapasiteten på vannforsyningsnettet i kommunen, viser at vannbehovene ikke dekkes direkte med uttak fra kommunens ledningsnett. Det bør enten anlegges en ny forsyningsledning DN 250 opp til planområdet, eller at det anlegges et vanntårn/-tank (180 m³) med trykkøkning som dekker 50 l/s i 1 time for planområdet.

Fordelen med ny fordelingsledning er at man ikke bare oppnår tilfredsstillende slukkevannskapasitet i planområdet, men også øke forsynings sikkerheten for eksisterende bebyggelser. Ulempen er at tiltaket er mer kostbart sammenlignet med et magasin som dekker slukkevannsbehovet. Løsning må vurderes i samråd med kommunens VA-avdeling.

Overvannshåndtering

For overvann er det et internt overvannsanlegg i planområdet med overvannsuttrekk til Ájojohka via ny overvannskulvert langt E45 med utslipp til et eksisterende grøftesystem. Videre anlegges det avskjærende grøftesystem langs vestsiden av planområdet, for å hindre eksternt overvann til å komme inn i planområdet. Overvannet blir så ført ned til Gáhkkojávri i nord. Alternativt må det interne overvannsanlegget oppdimensjoneres før påkobling til ny DN1200 mm langs E45.

Detaljer med plassering og høydesetting av kummer, sluker, ledninger og dimensjonering av avskjærende grøftesystem gjøres i forbindelse med detaljprosjektering av utvendig VA for boligkomplekset.

Oversikt over anbefalte løsninger fremgår av vedlagt VAO-situasjonsplan.

Vedlegg:

- Vedlegg1 - Tegning K-730-10-100, VAO-situasjonsplan KBA1.

8. REFERANSER

- **COWI- veileder for lokal overvannshåndtering, 2013.** På lag med regnet. Rogaland Fylkeskommune/Jæren vannområde.
file:///C:/Users/tuph/Downloads/COWI_Veileder_overvann_overvannsh%C3%A5ndtering_J%C3%A6ren_2013_MDL9A1.pdf
- **Kommunedelplan for Márkan, 2017-2030.** Kautokeino kommune. Bestemmelser:
<https://www.guovdageainnu.suohkan.no/f/p1/i56a4c9a3-b72e-4244-8f1d-032944f609b4/kdp-bestemmelser-vedtatt.pdf>
- **NGU.no** <http://geo.ngu.no/kart/minkommune/?kommunenr=5403>
- **Norsk klimaservicesenter, 2021.**
<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/finnmark>
- **Norsk Vann rapport 162/2008.** Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering.
- **Norsk Vann rapport 193/2012.** Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem.
- **Svenskt vatten/VAV, 2001.** "Dimensionering av vattenledningsnät" . P83, mars 2001.
- **Svenskt Vatten, 2004.** "Dimensionering av allmänna avloppsledningar". Publikasjon P90.
- **Svenskt Vatten, 2015.** "Avledning av spill-, drän- och dagvatten". P110. Stockholm.
- **Rambøll, 2017.** Områderegulering Langnes industriområde. Delrapport VA.
- **Statsbygg, 2019.** Rapport samlokalisering Beaivvas og Samisk VGS. Datarapport – Geoteknisk grunnundersøkelse. Dato: 20.06.2019.
- **VA/Miljøblad nr. 115.** BEREGNING AV DIMENSJONERENDE AVLØPSMENGDER.
<https://www.va-blad.no/beregning-av-dimensjonerende-avlopsmengder/>
- **Winther, L. , Linde, J. J., Jensen, H. T. , Lund Mathiasen, L. og Johansen, N.B. 2011.** "Afløbsteknikk 6. utgave." Polyteknisk Forlag.