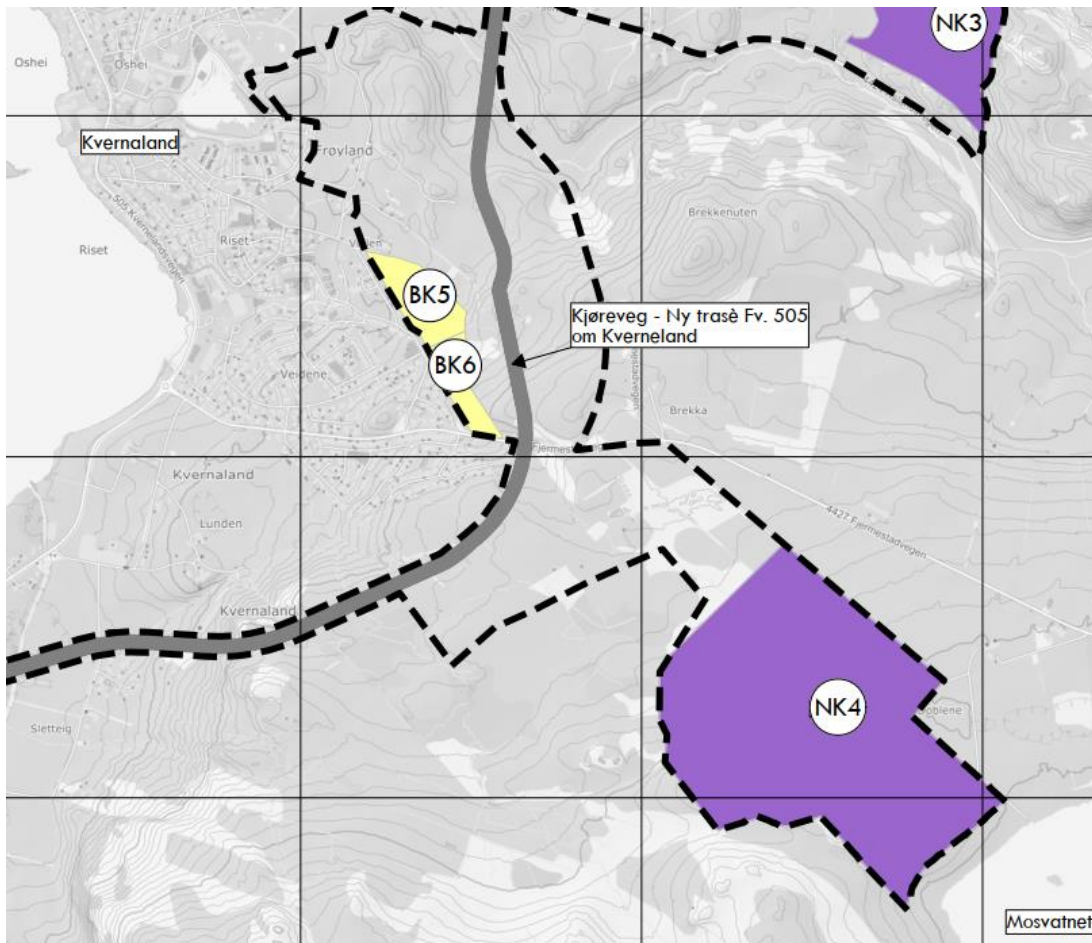


KALBERG VAO-plan

DELFELT BK5-BK6



Figur 1: Lokasjon BK5 og BK6 – hentet fra Teknaconsult tegningsnr 196.

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Godkjent av
00	30.08.2024	Kommentarutgave	NOJUDA	NOJOLN

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271
Prosjekt	VA rammeplan Kalberg
Prosjektnummer	10242135
Kunde	Teknaconsult AS
Opprettet av	Justas Darulis
Kontrollert av	NOJOLN
Godkjent av	NOJUDA
Dato	26.04.2024
Dokumentreferanse	KALBERG VAO - BK5 - BK6.docx

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn	5
2	Dagens situasjon	6
2.1	Retningslinjer og styrende dokumenter	6
2.2	Beskrivelse av området.....	6
2.3	Grunnforhold	8
2.3.1	Grunnforhold for området	8
2.3.2	Infiltrasjonspotensial	8
2.4	Eksisterende vann- og spillvann	9
2.5	Vanntilførsel	10
2.6	Spillvann.....	10
2.7	Flomveier	10
3	Fremtidig situasjon	12
3.1	Planlagt tiltak BK5	12
3.2	Planlagt tiltak BK6	13
3.3	Vann- og brannvannsforsyning.	14
3.3.1	Vanntrykk.....	14
3.3.2	Vannforsyning.....	15
3.3.3	Brannvannsdekning	15
3.4	Vann og Spillvann	16
3.4.1	Dimensjonering av vann og spillvannsmengder	16
3.4.2	Påkobling eksisterende spillvann	17
3.5	Overvann.....	19
3.5.1	Forutsetninger for beregninger	19
3.5.2	Beregninger for overvann	19
3.5.3	Avrenningsfaktor, C	19
3.5.4	Dimensjonerende nedbørintensitet, i.....	20
3.5.5	Nedslagsfeltets areal	21
3.5.6	Resultat fra beregninger	22
3.5.7	Planlagt overvannshåndtering	23
4	Oppsummering	24
	Vedlegg Antall boligbygg BK5 og BK6	25
	Vedlegg Dagens situasjon BK5	26
	Vedlegg Dagens situasjon BK6	27
	Vedlegg Fremtidig situasjon BK5	28
	Vedlegg Fremtidig situasjon BK6	29

Figurliste

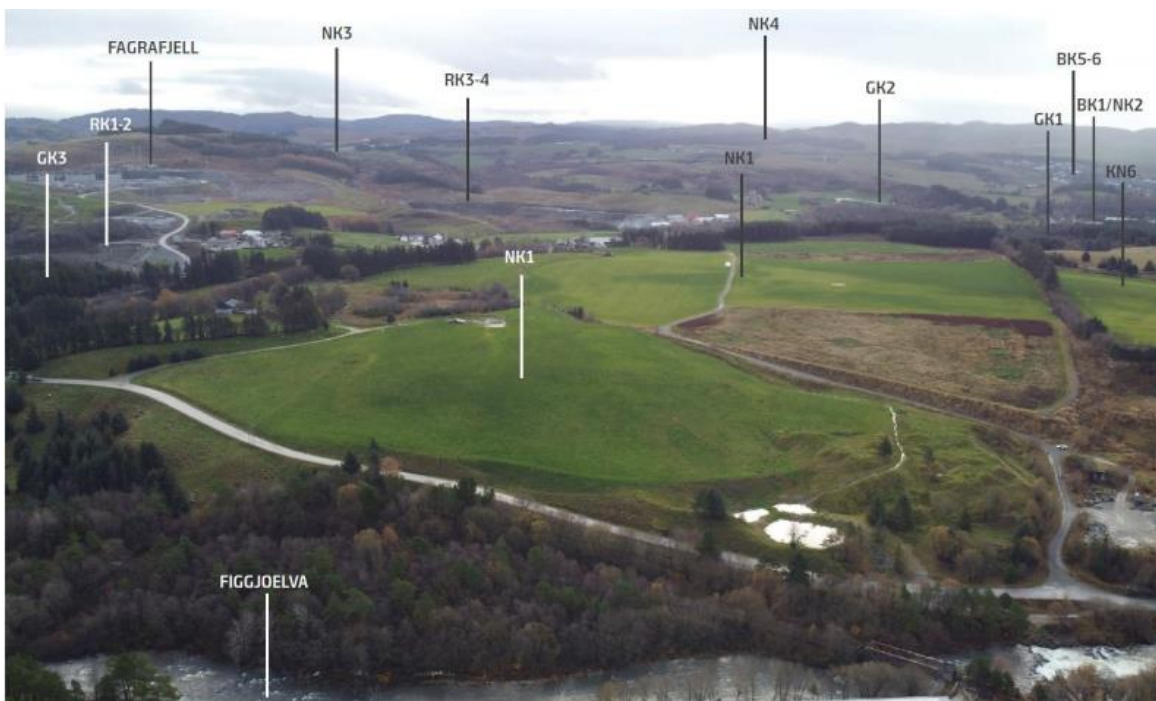
Figur 1: Lokasjon BK5 og BK6 – hentet fra Teknaconsult tegningsnr 196.....	1
Figur 2: Plassering av BK5-BK6 i forhold til andre felt	5
Figur 3: Dagens situasjon. Kilde: kommunekart.no (hentet 13.05.2024)	6
Figur 4 Gjeldende kommuneplan. Kilde: https://geoinnsyn.no/?application=time&project=ISY%20Map&zoom=15&lat=6520693.17&lon=311184.22 (hentet 14.05.2024)	7
Figur 5: Løsmassekart. Kilde: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (hentet 13.05.2024) .	8
Figur 6: Infiltrasjonspotensial. Kilde: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (hentet 13.05.2024).....	8
Figur 7: Eksisterende spillvann - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 409.....	9
Figur 8: Eksisterende vannledninger - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 404.	9
Figur 9 Eksisterende VA. Kilde: https://time.geminisuite.com/portal/ (hentet 16.08.2024)	10
Figur 10: Flomveier. - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 406.....	10
Figur 11: Fallforhold i BK5 og BK6. Kilde: https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/ (Hentet 14.05.2024).....	11
Figur 12: Fallforhold i Nord BK5. Kilde: https://storymaps.arcgis.com/stories/d58cb42d20424886b1b4d2d62b2a52bf (Hentet 15.05.2024).....	11
Figur 13: Foreløpig skisse BK5	12
Figur 14: Foreløpig skisse BK6	13
Figur 15: Trykksoner for vann ved BK5 og BK6 - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 411. ...	14
Figur 16: Beregning av kommunalt trykk ved tilknytningspunkt - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 411.	14
Figur 17 Planlagt vannledning til BK6 - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 415.....	15
Figur 18: Tilkoblingspunkt spillvann for BK6. Kilde: Kart - Gemini Portal+ (geminisuite.com) (hentet 15.05.2024)	17
Figur 19: Tilkoblingspunkt spillvann for BK6. Kilde: Kart - Gemini Portal+ (geminisuite.com) (hentet 15.05.2024)	18
Figur 20: Fallforhold og konsentrasjonstid BK5. Kilde: https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/ (Hentet 15.05.2024).....	20
Figur 21: Fallforhold og konsentrasjonstid BK6. Kilde: https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/ (Hentet 15.05.2024).....	21
Figur 22: Tre-trinns-strategien.	23

1 Bakgrunn

Time kommune har, i tråd med gjeldende kommuneplan, tilrettelagt for nye utbyggingsområder. Dette VAO-notatet omhandler vann, avløp og overvann for delfeltene BK5 og BK6, som er en del av områdereguleringen på Kalberg. Områdereguleringen på Kalberg inkluderer et mangfold av funksjoner, som boliger, næringseiendom, etablering av grønnstruktur og en ny fremtidig trasé for fylkesvei 505.

Sweco bistår Teknaconsult AS med vurderinger av VA og overvann. VAO-notatet og vedlagte tegninger beskriver prinsipp-løsninger for vannforsyning, avløp og overvannshåndtering i forbindelse med regulering av området BK5 og BK6 i områderegruleringsplan Kalberg i Time kommune. Planen viser i grove trekk hvordan vann og avløp kan kobles opp mot kommunalt nett, samt håndtering av overvann.

Notatet er foretatt på bakgrunn av foreløpig illustrasjonsplan og kartgrunnlag. Benyttede arealer er hentet fra arkitektens illustrasjonsplan og endelig løsning vil bli utarbeidet i senere faser.



Figur 2: Plassering av BK5-BK6 i forhold til andre felt

2 Dagens situasjon

2.1 Retningslinjer og styrende dokumenter

- VA-norm, [Time Kommune]
- Kunnskapsgrunnlag overvann og klimatilpasning [Time kommune]
- Områdeplan for vann og avløp tekniske planer – Kalberg Time kommune
- Flom- og overvannshåndtering – Skred AS
- Estimering av overflateavrenning fra urbane felt – NINA rapport 1851b
- TEK 17
- Norsk Vann rapport 193 «Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem»
- Konsekvensutredning «flom og overvannshåndtering»

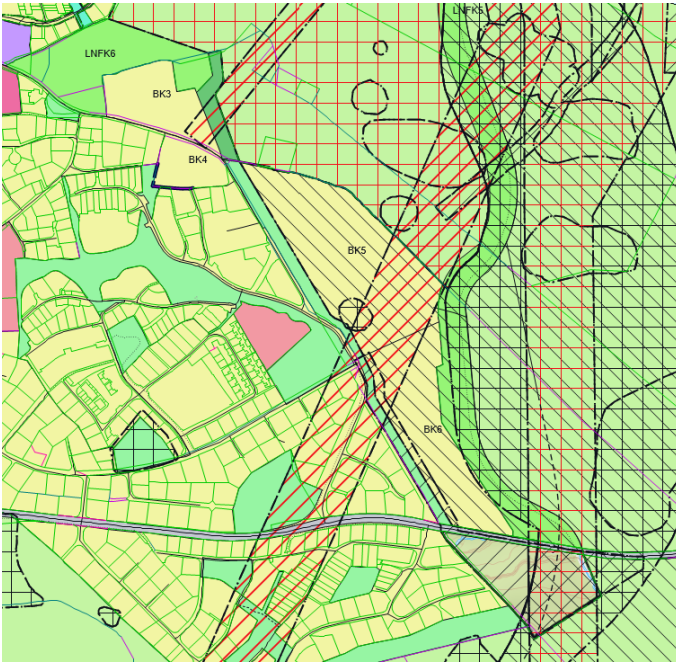
2.2 Beskrivelse av området

Prosjektområdet består i dag av jordbruksarealer med tilhørende veier for jordbruksformål.



Figur 3: Dagens situasjon. Kilde: kommunekart.no (hentet 13.05.2024)

I henhold til gjeldende kommuneplan er det planlagt betydelige endringer av de eksisterende arealene. Det planlegges utbygging av nye boliger samt tilhørende infrastruktur for vei, vann og avløp.



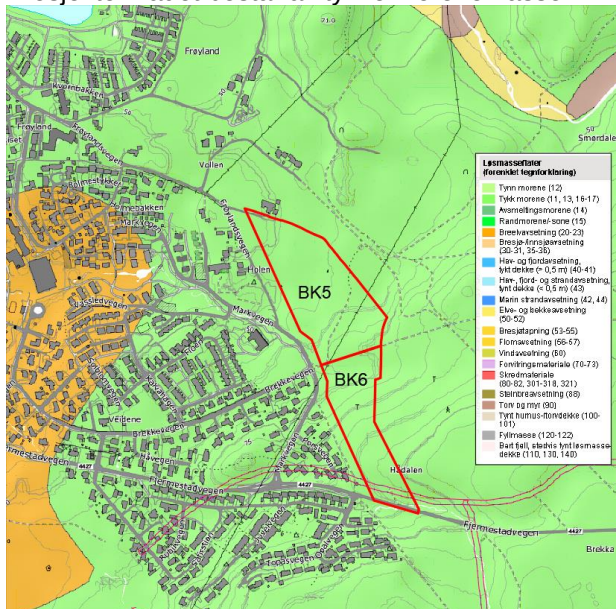
Figur 4 Gjeldende kommuneplan. Kilde:

<https://geoinnsyn.no/?application=time&project=ISY%20Map&zoom=15&lat=6520693.17&lon=311184.22> (hentet 14.05.2024)

2.3 Grunnforhold

2.3.1 Grunnforhold for området

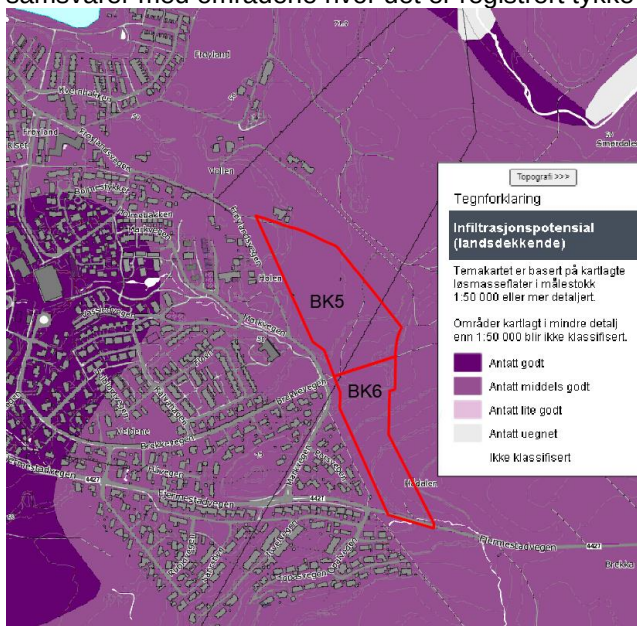
Prosjektområdet består av tykke morenemasser.



Figur 5: Løsmassekart. Kilde: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (hentet 13.05.2024)

2.3.2 Infiltrasjonspotensial

Infiltrasjonspotensialet i prosjektområdet er vurdert som middels egnet. Dette samsvarer med områdene hvor det er registrert tykke morenemasser.

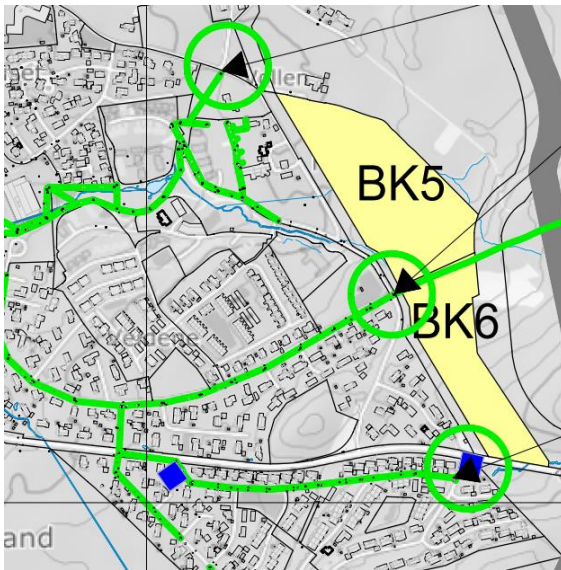


Figur 6: Infiltrasjonspotensial. Kilde: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (hentet 13.05.2024)

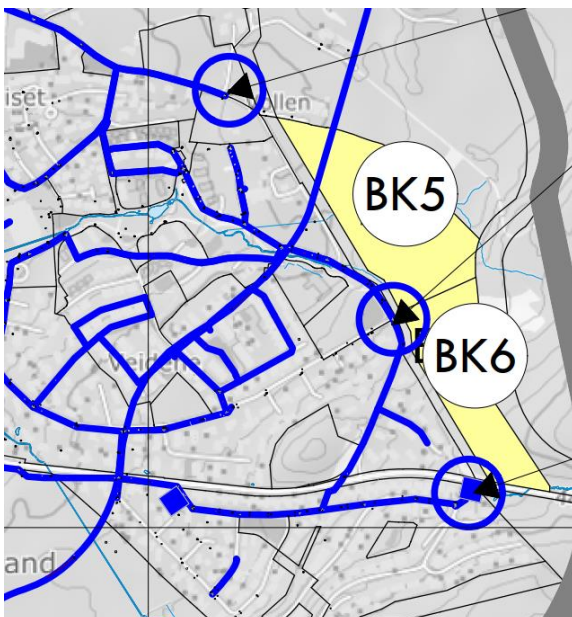
2.4 Eksisterende vann- og spillvann

Vedleggene nedenfor viser en samling av tidligere arbeid utført av Teknaconsult. Bildene viser tre vurderte tilkoblingspunkter for BK5 og BK6.

Det er planlagt samarbeid med IVAR for å oppgradere vanntilførselen til BK6 på grunn av trykkproblemer. Vurderingen av oppgradering og sanering i forbindelse med håndtering av spillvann skjer i samarbeid med Time kommune i senere fase.



Figur 7: Eksisterende spillvann - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 409.



Figur 8: Eksisterende vannledninger - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 404.

2.5 Vanntilførsel

Det er vurdert tre mulige tilknytningspunkter for vann for bolig- og næringsområdet. Kum 5484 med 160 PVC der plasseringen er imellom BK5 og BK6. Kum 10899 med 150 SJK nordvest for BK5. Kum 8581 med 250 SJK sørøst for BK6.

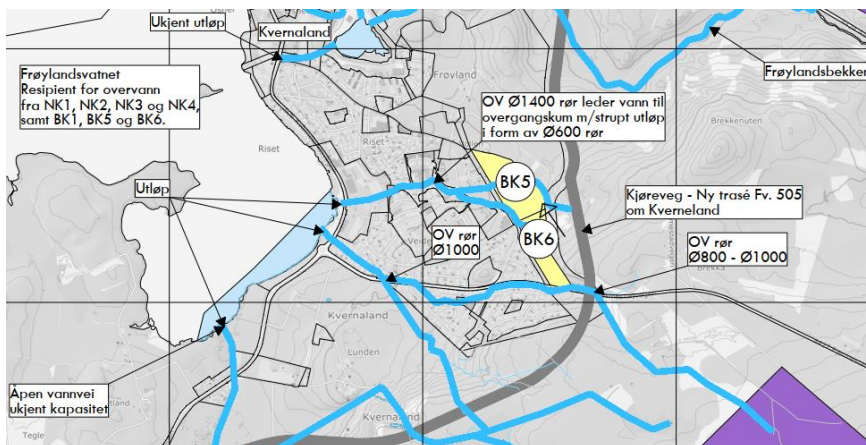
2.6 Spillvann

Det er vurdert tre mulige tilknytningspunkter for spillvann for bolig- og næringsområdet Kum 5489 med 225 BET der plasseringen er imellom BK5 og BK6. Kum 8684 med 150 BET nordvest for BK5. Kum 8581 med 150 BET sørøst for BK6. Mellom BK5 og BK6 ligger det også en privat 110 PVC stikkledning.

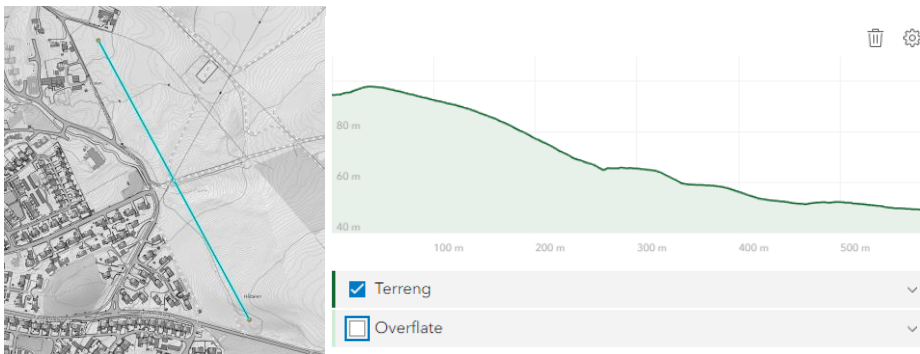


Figur 9 Eksisterende VA. Kilde: <https://time.geminisuite.com/portal/> (hentet 16.08.2024)

2.7 Flomveier

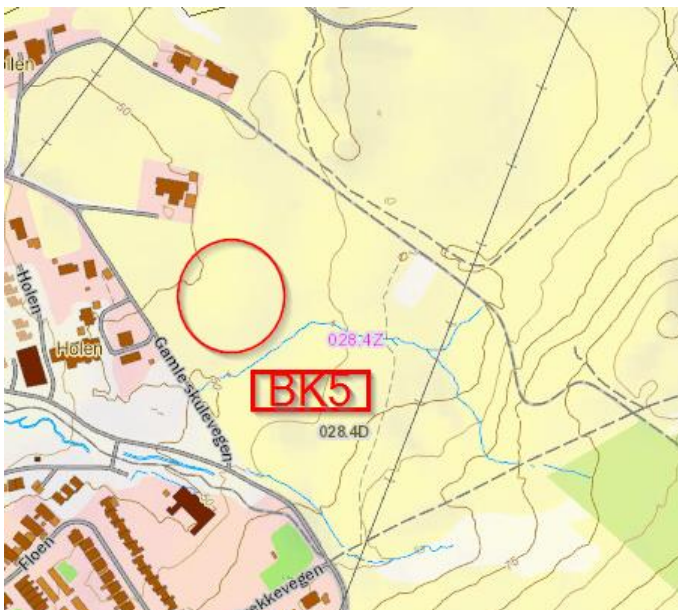


Figur 10: Flomveier. - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 406.



Figur 11: Fallforhold i BK5 og BK6. Kilde: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/> (Hentet 14.05.2024)

Det er en bekk som går gjennom Midten av BK5 og en bekk som går gjennom den nordlige delen av BK6. Dette utgjør naturlige flomveier siden det er betydelig og jevnt fall fra den sørlige delen av BK6 til den nordlige delen av BK5. Bekken fra BK6 er tilkoblet et overvannsrør på Ø1000 BET, som leder vannet videre til en større bekk. Bekken fra midten av BK5 er koblet til et overvannsrør på Ø800 BET, som også leder vannet til den samme større bekken som BK6 er tilkoblet til.



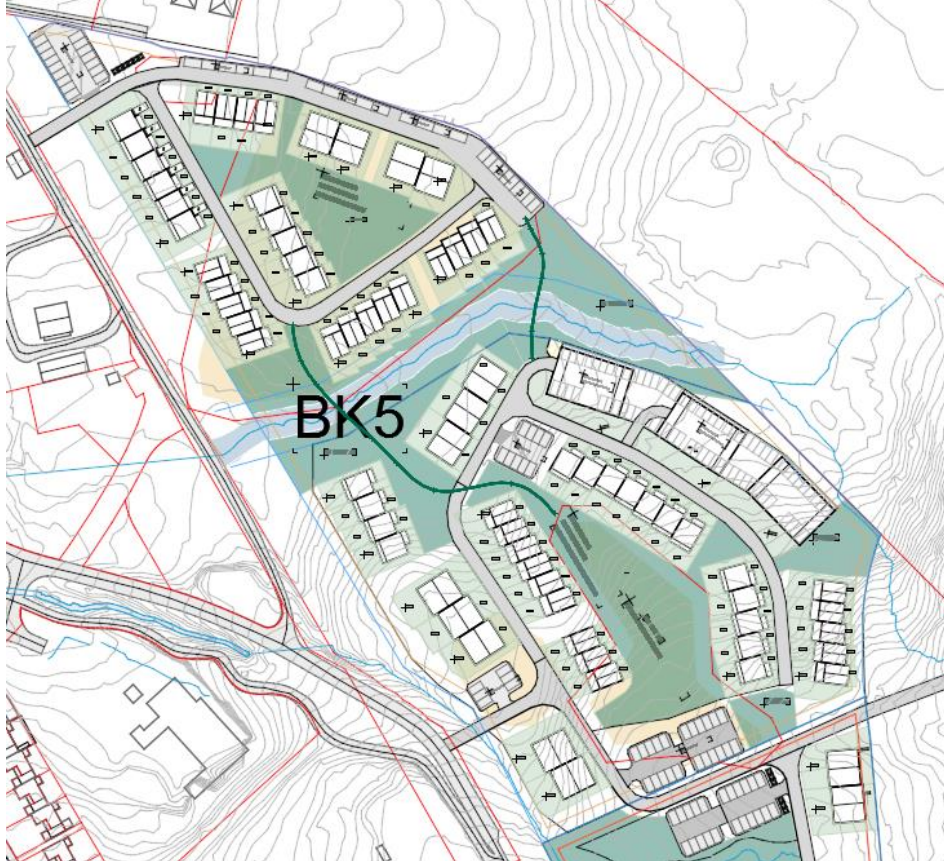
Figur 12: Fallforhold i Nord BK5. Kilde: <https://storymaps.arcgis.com/stories/d58cb42d20424886b1b4d2d62b2a52bf> (Hentet 15.05.2024)

På nordlige delen av BK5 blir vannet ledet videre mot nordsiden. Her er det begrenset på hvor vannet kan gå videre. Det bør bli iverksatt tiltak før utbygging av nordlige delen av BK5 for å forbedre for flomsituasjoner. Et mulig tiltak kan være å anlegge en ny flomvei ved siden av Gamle skulevegen.

3 Fremtidig situasjon

3.1 Planlagt tiltak BK5

MAD arkitekter har utarbeidet et boligutviklingsforslag for BK5. Forslagets dato er 07.05.2024, og dette forslaget er utgangspunktet for videre beregninger.

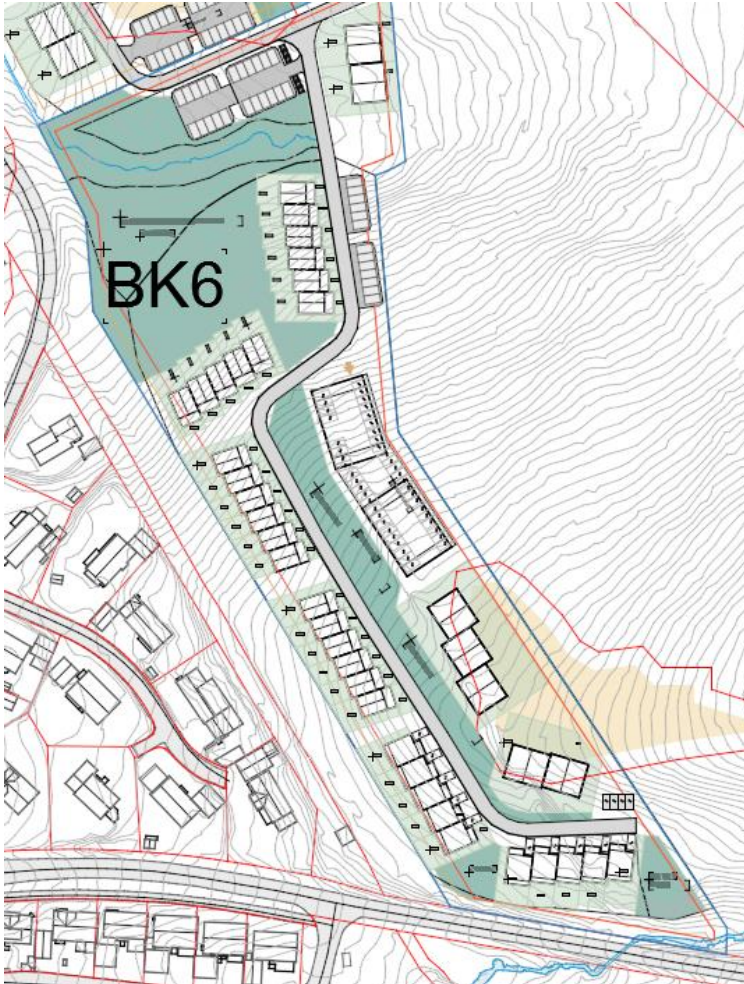


Figur 13: Foreløpig skisse BK5

Det er planlagt totalt 155 boliger, som er fordelt på ulike typer rekkehus, lavblokker og punkthus. Dette resulterer i et totalareal for boligene på 20 285 m² og et areal for prosjektområdet på 38 825 m². På skissen vises også bekken, som vil spille en viktig rolle i å lede mye av overvannet fra planområdet.

3.2 Planlagt tiltak BK6

MAD arkitekter har utarbeidet et boligutviklingsforslag for BK6. Forslagets dato er 07.05.2024, og dette forslaget er utgangspunktet for videre beregninger.

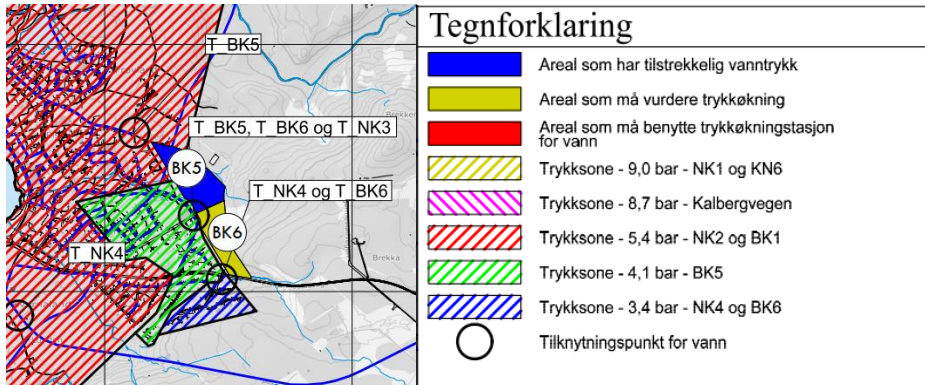


Figur 14: Foreløpig skisse BK6

Det er planlagt totalt 94 boliger, som er fordelt på ulike typer rekkehus, lavblokker og punkthus. Dette gir et totalt boligareal på 11 800 m² og et prosjektområdeareal på 24 777 m². På skissen vises bekken helt på nordsiden, og dette er bekken som vil spille en viktig rolle i å lede mye av overvannet fra BK6.

3.3 Vann- og brannvannsforsyning.

3.3.1 Vanntrykk



Figur 15: Trykksoner for vann ved BK5 og BK6 - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 411.

BK6 ligger innenfor en sone der man må vurdere trykkøkning Se figur 15.

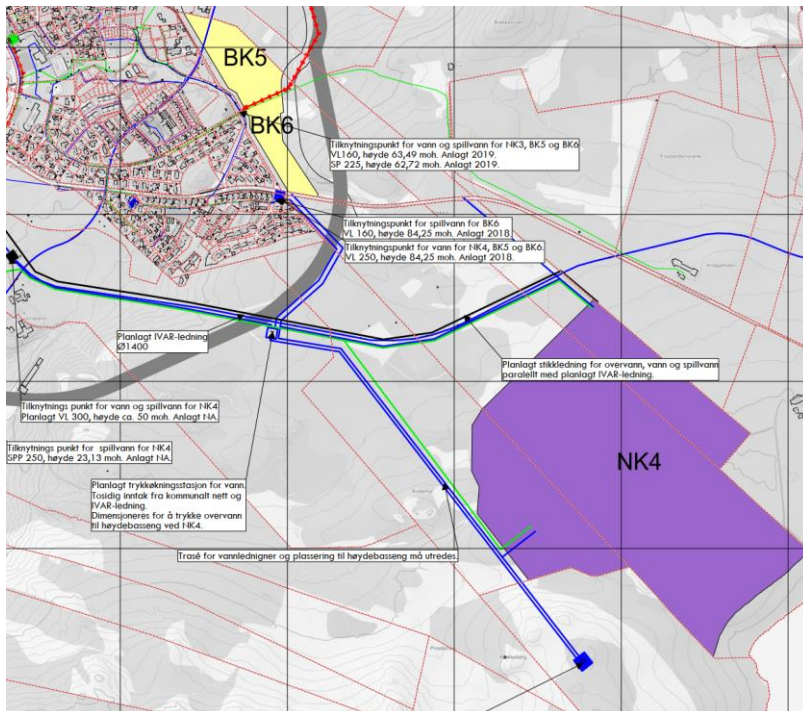
Tomt	Kommunalt trykk ved tilknytningspunkt [mVS] (mVS=10* BAR)	Høyde på tilknytningspunkt [Time kommune]	Maks kote terreng (mVS =0)	Maks kote på terreng ved trykk på 30mVs
NK1	90	58	148	118
NK2	54	38	92	62
NK3	90	44	134	104
NK4	34	84	118	88
BK1	54	39	93	63
BK5	41	64	105	75
BK6	41	64	105	75
KN6	90	58	148	118

Tomt	Planlagt kote for terreng ved næring/bolig (høyeste m.o.h.)	Det er behov for trykkøkning hvis svaret ikke er positivt
NK1	80	38
NK2	44	18
NK3	90	14
NK4	155	-67
BK1	45	18
BK5	70	5
BK6	100	-25
KN6	80	38

Figur 16: Beregning av kommunalt trykk ved tilknytningspunkt - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 411.

Foreløpige beregninger utført av Teknaconsult viser at det ikke er tilstrekkelig trykk for deler av det høyereliggende området BK6. Det vurderes drikkevannsbasseng for NK4 som kan forsyne øvrige deler av Kvernaland inkludert BK6.

3.3.2 Vannforsyning



Figur 17 Planlagt vannledning til BK6 - hentet fra Teknaconsult tegningsnr 415.

På grunn av at deler av BK6 ligger så høyt i terrenget at det ikke er tilstrekkelig vanntrykk i nettet, er det nødvendig å utrede alternative løsninger. Det kan være aktuelt å etablere en lokal trykkøkingsstasjon. Det kan også være aktuelt å forsyne BK6 med et felles nytt høydebasseng for NK4 som også ligger over aktuell trykksone i området. Avhengig av vannbehov og løsning for NK4 kan et nytt basseng forsyne fra IVAR sin nye Ø1400mm overføringsledning som ligger mellom BK6 og NK4.

Foreløpig er vannbehov og utbygging på NK4 ikke avklart. Forsyning til BK6 må derfor utredes videre i senere fase.

3.3.3 Brannvannsdekning

I VA/Miljø-blad nr. 82 og TEK 17 anbefales det minimum dimensjonerende vannmengde på 20 l/s for småhusbebyggelse. Dette tallet kan variere etter lokale forhold og risikovurderinger.

Åpne vannkilder må ha kapasitet for 1 times tapping. Det må foretas simulering eller tappetest for å verifisere kapasitet på eksisterende nett.

3.4 Vann og Spillvann

3.4.1 Dimensjonering av vann og spillvannsmengder

Ved dimensjonering av VA-Anlegget brukes følgende formel

$$Q_{vann} = \frac{q_{middel} * pe * K_d * K_t}{60 * 60 * 24} (l/s)$$

$$Q_{vann}Bk5 = 2.67 l/s$$

$$Q_{vann}Bk6 = 1.62 l/s$$

Hvor:

Q_{vann} = Vannforbruk

q_{middel} = gjennomsnittlig døgnforbruk

pe = Antall tilknyttede personekvivalenter

K_d = Døgnfaktor

K_t = Timefaktor

q_{inf} = Infiltrasjonsfaktor

$$Q_{spillvann} = Q_{vann} + \frac{q_{inf} * pe}{60 * 60 * 24}$$

$$Q_{spillvann}Bk5 = 3.09 l/s$$

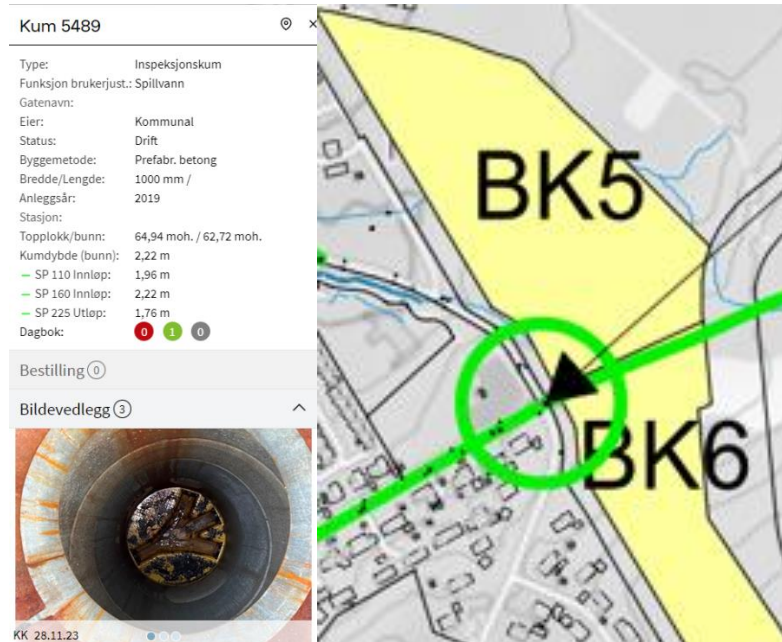
$$Q_{spillvann}Bk6 = 1.87 l/s$$

Per dags dato, 07.05.2024, er det skissert 155 boliger for BK5 og 94 boliger for BK6. Det antas at gjennomsnittlig antall personer per bolig er 2,33 i henhold til kommuneprofilen.no.

Tabell 1: Parametere brukt til beregning av vannforbruk og spillvannsmengder

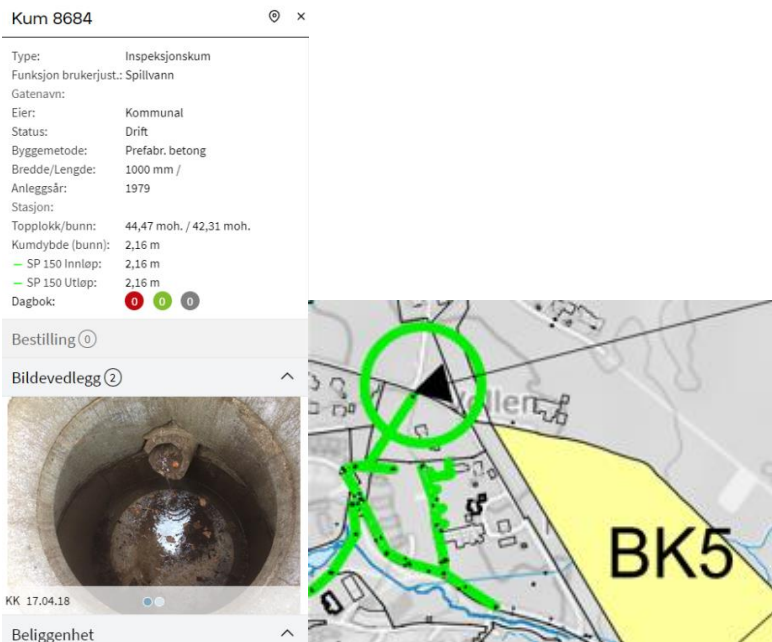
Parameter	Benevning	Verdi	Enhet
Personer i BK5	pe	361	Pe
Personer i BK6	pe	219	Pe
Vannforbruk	q_{middel}	160	$\left(\frac{l}{Pe * d}\right)$
Timefaktor	K_d	2	-
Døgnfaktor	K_t	2	-
Infiltrasjons/ Lekkasjevann	q_{inf}	100	$\left(\frac{l}{Pe * d}\right)$

3.4.2 Påkobling eksisterende spillvann



Figur 18: Tilkoblingspunkt spillvann for BK6. Kilde: [Kart - Gemini Portal+ \(geminisuite.com\)](https://kart-gemini-portal-1.geminisuite.com) (hentet 15.05.2024)

Ut ifra dimensjonerende spillvannsmengder anlegges det en SP 160 PVC fra BK6 og ut i kum 5489 mellom BK5 og BK6. Her er det allerede koblet til en privat stikkledning med 110 PVC og en kommunal med 160 PVC. Under detaljprosjektering undersøkes om det er restkapasitet på 225 BET.



Figur 19: Tilkoblingspunkt spillvann for BK6. Kilde: [Kart - Gemini Portal+ \(geminisuite.com\)](https://kart-gemini-portal-1.geminisuite.com) (hentet 15.05.2024)

Ut fra dimensjonerende spillvannsmengder anlegges en SP 160 PVC-ledning fra nordlige delen av BK5 og til spillvannskum 8689. Det naturlige tilkoblingspunktet her skyldes kontinuerlig fall fra sør til nord i BK5. Hovedløpet er en 150 BET-ledning med en god del stikkledninger allerede koblet til. Derfor anbefales det å sanere/oppgradere ledningsnettet fra Frøylandsvegen og overgangene til Markvegen.

3.5 Overvann

3.5.1 Forutsetninger for beregninger

Forutsetningene for beregningene er at overvannet føres i bekker. Overvannet føres deretter videre i store overvannsrør og til slutt til Frøylandsvatnet. Utgangspunktet er at det er tillatt med et påslipp på 20 (l/s/ha), og gjentakintervallet er satt til 20 år for trinn 2 "Fordrøyning og forsinking".

3.5.2 Beregninger for overvann

Den rasjonelle formelen er brukt til overslagsberegninger av overvann på det aktuelle området. (Norsk Vann rapport nr.193, 2012)

Den rasjonelle metode benyttes for små felt, $A < 2\text{-}5 \text{ km}^2$.

$$Q = C \times i \times A \times K_f$$

Hvor:

Q = dimensjonerende vannmengde

C = avrenningsfaktor

A = nedslagsfeltets areal (ha)

i = regnintensitet

Kf = klimafaktor

3.5.3 Avrenningsfaktor, C

Avrenningsfaktorene er i henhold til kunnskapsgrunnlag overvann og klimatilpasning for Time kommune.

- Takflater = 0,9¹⁾
- Asfalterte veier og gater = 0,8¹⁾
- Jordbruksareal = 0,2¹⁾

¹⁾ Kunnskapsgrunnlag overvann og klimatilpasning for Time kommune, side 144, tabell 35

Tabell 1 viser en oversikt over de ulike avrenningsfaktorene for dagens og fremtidige situasjon.

Tabell 2: Gjennomsnittlige avrenningsfaktorer BK5

Areal BK5	Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient
Før utbygging	0,2
Etter utbygging	0,55

Tabell 3: Gjennomsnittlige avrenningsfaktorer BK6

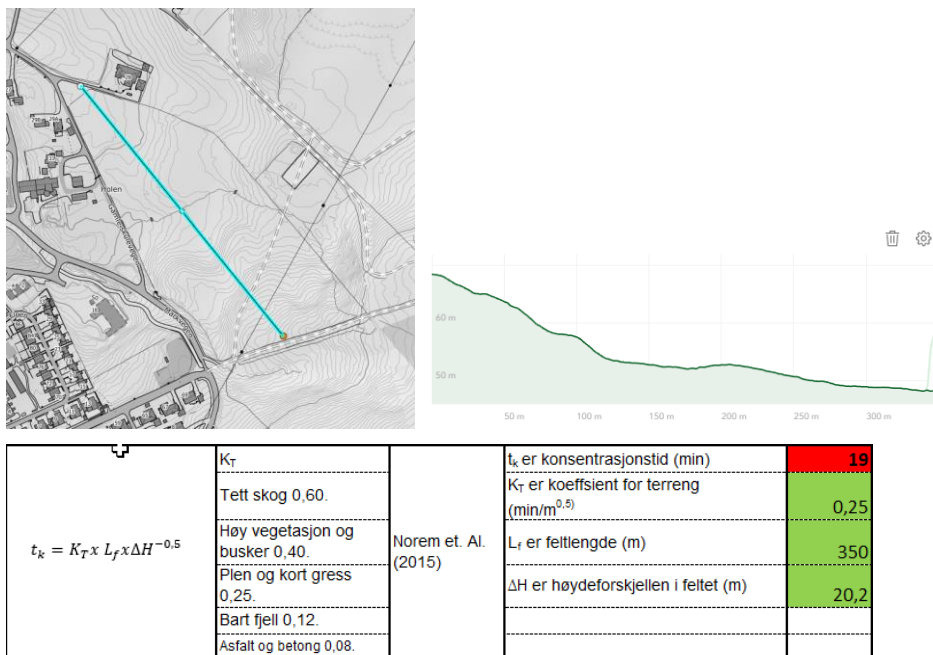
Areal BK6	Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient
Før utbygging	0,2
Etter utbygging	0,55

3.5.4 Dimensjonerende nedbørintensitet, i

Dimensjonerende nedbørintensitet er hentet ut fra IVF-kurve som er tilgjengelig på www.klimaservicesenter.no. For det aktuelle området er det valgt å benytte målestasjonen 44190 Time – Lye.

Verdien tas ut på bakgrunn av beregnet konsentrasjonstid for nedslagsfeltet, samt valgt gjentakintervall. Gjentakintervallet er i dette tilfellet satt til 20 år.

Konsentrasjonstiden før utbygging er beregnet for BK5 til å være 19 min.



Figur 20: Fallforhold og konsentrasjonstid BK5. Kilde: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/> (Hentet 15.05.2024)

Konsentrasjonstiden før utbygging er beregnet for BK6 til å være 14 min.



$t_k = K_T \times L_f \times \Delta H^{-0.5}$	K_T	Norem et. Al. (2015)	t_k er konsentrasjonstid (min)	14
	Tett skog 0,60.		K_T er koeffisient for terreng (min/m ^{0.5})	0,25
	Høy vegetasjon og busker 0,40.		L_f er feltlengde (m)	300
	Plen og kort gress 0,25.		ΔH er høydeforskjellen i feltet (m)	29,1
	Bart fjell 0,12. Asfalt og betong 0,08.			

Figur 21: Fallforhold og konsentrasjonstid BK6. Kilde: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/> (Hentet 15.05.2024)

Konsentrasjonstiden for etter utbygging settes normalt til 10min.

3.5.5 Nedslagsfeltets areal

Nedslagsfeltet består av totalt 38825 m² for BK5 og 24777 m² for BK6. Før utbygging består arealet bare av jordbruksarealer.

Tabell 4: Arealmengder før utbygging BK5

Arealtype	Mengde
Jordbruksareal	38825 m²

Tabell 5: Arealmengder før utbygging BK6

Arealtype	Mengde
Jordbruksareal	24777 m²

Etter utbygging har det blitt stor del takflater, mens nøyaktig data på parkering og grøntareal er ikke kjent.

Tabell 6: Arealmengder etter utbygging BK5

Arealtype	Mengde
Takflater	20285 m²
Asfaltflater	674 m²
Grøntarealer	17866 m²

Tabell 7: Arealmengder etter utbygging BK6

Arealtype	Mengde
Takflater	11800 m²
Asfaltflater	537 m²
Grøntarealer	12440 m²

3.5.6 Resultat fra beregninger

Resultat BK5

Beregningene ved bruk av den rasjonelle metoden gir en dimensjonerende avrenning fra BK5 på **151,22 l/s** før utbygging.

Etter utbyggingen på BK5 viser beregningene for nedbørshendelser med returperiode på 20 år at den dimensjonerende vannføringen vil være **605,68 l/s**. Dette gir totalt et nødvendig fordrøyningsvolum på **586,1 m³**.

Resultat BK6

Beregningene ved bruk av den rasjonelle metoden gir en dimensjonerende avrenning fra BK6 på **114,05 l/s** før utbygging.

Etter utbyggingen på BK6 viser beregningene for nedbørshendelser med returperiode på 20 år at den dimensjonerende vannføringen vil være **386,53 l/s**. Dette gir totalt et nødvendig fordrøyningsvolum på **373,4 m³**.

Tabell 8: Differanser i vannføring og fordrøying BK5

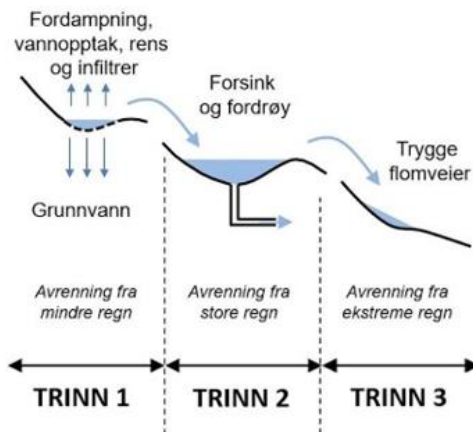
Situasjon (BK5)	Vannføring	Fordrøyningsvolum
Før utbygging	151,22 l/s	-
Etter utbygging	605,68 l/s	586,1 m ³

Tabell 9: Differanser i vannføring og fordrøying BK6

Situasjon (BK6)	Vannføring	Fordrøyningsvolum
Før utbygging	114,05 l/s	-
Etter utbygging	386,53 l/s	373,4 m ³

3.5.7 Planlagt overvannshåndtering

Det er ønskelig at overvannet skal håndteres lokalt på området, såkalt lokal overvannsdiskonering (LOD). Formålet med å håndtere overvannet lokalt er å opprettholde den naturlige vannbalansen på området og i områdene rundt, minimere negative effekter av klimaendringer, samt minimere risiko for flom og oversvømmelser. Tiltakene benyttet for LOD bygger på prinsippene bak tre-trinns-strategien.



Figur 22: Tre-trinns-strategien.

Tre-trinns-strategien innebærer:

1. Infiltrasjon
2. Fordrøyning og forsinking
3. Åpne flomveier

Infiltrasjon

Trinn 1 innebærer å fange opp og infiltrere avrenningen fra mindre regnhendelser, definert som 2-årsregn. Løsninger som grønne/beplantede arealer, grusdekke, permeabel belegningsstein og lukket infiltrasjon kan benyttes.

Fordrøyning og forsinking

Trinn 2 setter krav til å magasinere/fordrøye avrenningen fra en 20-årsregnhendelse. Det er ønsket at dette gjøres ved bruk av åpne løsninger, men ulike lukkede løsninger kan også benyttes. Etter magasinering håndteres vannet ved infiltrasjon i grunnen eller utslipp til resipient.

Kommunen ønsker at det blir benyttet betongrør for lukkede løsninger på grunn av enklere dokumentasjon.

Åpne flomveier

Trinn 3 omfatter sikker bortføring av overvann ved en ekstrem regnhendelse, betegnet som 200-årsregn. Flomveiene skal hindre at regnvann kommer til skade på eiendom og byggverk nedstrøms.

4 Oppsummering

Dette notatet beskriver planlagte tiltak og vurderinger for delfelt BK5 og BK6 ved Kalberg i Time kommune. Resultatene viser at det er behov for etablering av løsninger for vannforsyning, avløp og overvann.

BK5 skal bli et boligområde med 155 boliger fordelt på rekkehus, lavblokker og punkthus. Totalarealet for området er 38 825 m², hvorav 20 285 m² er dekket av tak. BK6 planlegges som et boligområde med 94 boliger, som dekker 11 800 m² av det totale arealet på 24 777 m².

Vannforsyningen til BK5 tilknyttes vannkum 5484 langs veien mellom BK5 og BK6. På grunn av vanntrykkproblemer anbefales det å legge en ny vannledning fra NK4 og til den sørlige delen av BK6.

Det etableres en 160 PVC selvfall spillvannsledning fra BK6 og bort til Kum 5489 med lokasjon mellom BK5 og BK6. Det anbefales å sanere veien for å sikre tilstrekkelig kapasitet for den eksisterende ledningen. Ut fra dimensjonerende spillvannsmengder fra BK5 etableres det også en 160 PVC selvfall spillvannsledning fra den nordlige delen av BK5 og til kum 8689. Det anbefales å sanere ledningsnettet fra Frøylandsvegen til overgangen til Markvegen.

Overvannshåndteringen for BK5 og BK6 skal følge 3-trinnsstrategien, hvor fordrøyning skal utføres på egne delområder. BK5 er beregnet å ha et nødvendig fordrøyningsvolum på 586,1 m³, mens BK6 er beregnet å ha et nødvendig fordrøyningsvolum på 373,4 m³. Disse verdiene er beregnet ut ifra nedbørshendelser med en returperiode på 20 år. Kommunen ønsker åpne fordrøyningsløsninger og foretrekker betongrør som lukkede løsninger.

Vedlegg Antall boligbygg BK5 og BK6

Bolig fremtidig situasjon for BK5 og BK6 beregninger (Dato: 07.05.24)

BK5

	Antall bygg	Antall m2/boliger pr. bygg	Totalt m2/boliger pr. bygg
Blokk 26x17/4 et/ 86 m2 pr bolig			
Areal M2	3	1550	4650
Antall bolige	3	18	54
Lamell 22x12,5/4 et/127m2 pr bolig			
Areal M2	0	1015	0
Antall bolige	0	8	0
Flermannsbolig 11x12,5/3 et/100 m2 pr bolig			
Areal M2	12	375	4500
Antall bolige	12	3,5	42
Rekkehus stor 8x11,5/2,5 et			
Areal M2	27	205	5535
Antall bolige	27	1	27
Rekkehus liten 7x11,5/2,5 et			
Areal M2	32	175	5600
Antall bolige	32	1	32
Totalareal M2			20285
Total antall boliger			155

BK6

	Antall bygg	Antall m2/boliger pr. bygg	Totalt m2/boliger pr. bygg
Blokk 26x17/4 et			
Areal M2	2	1550	3100
Antall bolige	2	18	36
Lamell 22x12,5/4 et			
Areal M2	0	1015	0
Antall bolige	0	8	0
Flermannsbolig 11x12,5/3 et			
Areal M2	7	375	2625
Antall bolige	7	3,5	24,5
Rekkehus stor 8x11,5/2,5 et			
Areal M2	10	205	2050
Antall bolige	10	1	10
Rekkehus liten 7x11,5/2,5 et			
Areal M2	23	175	4025
Antall bolige	23	1	23
Totalareal M2			11800
Total antall boliger			93,5

Vedlegg Dagens situasjon BK5

Resultater av overvannsberegning før utbygging av BK5

Oppdrag	VA rammeplan Kalberg	Oppdragsnr.	10240938
Dato	14.05.2024	Utført av	NOJUDA
Revisjon	16.05.2024	Kontrollert av	NOJOLN



Forutsetninger for beregningen	
Gjentaksintervall (år)	20
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	19
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	0

Nedbørsfelt		
Beskrivelse	Areal (m²)	Avrenningskoeffisient
Jordbruksarealer	38 825	0,2
Sum areal (m2)	38 825	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient	0,20	
Sum red.a. (m2)	7 765	

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	(SN44190) Time - Lye	Måleperiode	1981-2023	Antall serier	31
-------------	----------------------	-------------	-----------	---------------	----

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	219,9	195,7	171,0	138,8	98,5	78,8	65,4	50,0	38,9	32,4	26,2	22,6	18,2	12,8	8,8	5,5
5	285,5	254,1	223,6	183,8	136,1	110,9	93,5	72,5	55,8	45,3	35,2	29,5	23,4	16,4	11,1	7,1
10	335,6	298,1	262,1	218,0	166,6	136,3	115,1	90,4	68,9	55,6	42,5	34,9	27,3	19,0	12,8	8,1
20	388,6	342,8	304,2	255,7	202,6	166,4	139,1	110,2	83,8	67,3	50,8	40,8	31,7	21,8	14,4	9,2
25	406,5	357,6	317,5	268,3	214,1	176,0	147,6	117,1	89,0	71,2	53,7	42,7	33,1	22,7	15,0	9,5
50	466,9	406,8	364,3	310,2	252,0	207,2	176,1	136,7	106,7	84,5	63,3	49,3	37,9	25,7	16,7	10,5
100	534,9	460,3	416,5	354,8	293,6	244,5	207,3	166,9	127,6	101,2	74,5	57,1	43,5	29,0	18,5	11,8
200	608,5	518,2	477,6	400,3	330,5	287,4	244,8	197,7	150,7	118,5	87,3	65,7	49,7	32,6	20,3	12,7

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	22,2	39,2	52,2	73,2	115,9	141,1	151,2	119,8	91,1	73,2	55,2	44,4	34,5	23,7	15,7	10,0
--	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	20	Q dim (l/s)	151,22
----------------	----	-------------	--------

Utrekning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m³)	1,3	4,7	9,4	21,9	69,6	127,0	181,5	215,6	246,0	263,4	298,2	319,3	372,2	511,9	676,3	864,1
Videreført volum (m³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nødvendig fordrøyningsvolum (m³)	1,3	4,7	9,4	21,9	69,6	127,0	181,5	215,6	246,0	263,4	298,2	319,3	372,2	511,9	676,3	864,1

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m³)	
----------------------------------	--

Vedlegg Dagens situasjon BK6

Resultater av overvannsberegning før utbygging av BK6

Oppdrag	VA rammeplan Kalberg	Oppdragsnr.	10240938
Dato	14.05.2024	Utført av	NOJUDA
Revisjon	16.05.2024	Kontrollert av	NOJOLN



Forutsetninger for beregningen	
Gjentaksintervall (år)	20
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	14
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	0

Nedbørsfelt		
Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient
Jordbruksarealer	24 777	0,2
Sum areal (m ²)	24 777	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient	0,20	
Sum red.a. (m ²)	4 955	

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	(SN44190) Time - Lye	Måleperiode	1981-2023	Antall serier	31
-------------	----------------------	-------------	-----------	---------------	----

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	219,9	195,7	171,0	138,8	98,5	78,8	65,4	50,0	38,9	32,4	26,2	22,6	18,2	12,8	8,8	5,5
5	285,5	254,1	223,6	183,8	136,1	110,9	93,5	72,5	55,8	45,3	35,2	29,5	23,4	16,4	11,1	7,1
10	335,6	298,1	262,1	218,0	166,4	136,3	115,1	90,4	68,9	55,6	42,5	34,9	27,3	19,0	12,8	8,1
20	388,6	342,8	304,2	255,7	202,4	164,4	139,1	110,2	83,8	67,3	50,8	40,8	31,7	21,8	14,4	9,2
25	406,5	357,4	317,5	268,3	214,1	174,0	147,6	117,1	89,0	71,2	53,7	42,7	33,1	22,7	15,0	9,5
50	466,9	406,8	364,3	310,2	252,0	207,2	176,1	136,7	106,7	84,5	63,3	49,3	37,9	25,7	16,7	10,5
100	534,9	460,3	416,5	354,8	293,4	244,5	207,3	166,9	127,6	101,2	74,5	57,1	43,5	29,0	18,5	11,8
200	608,5	518,2	477,5	400,3	330,5	287,4	244,8	197,7	150,7	119,5	87,3	65,7	49,7	32,4	20,3	12,7

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	19,2	34,0	45,2	63,4	100,4	114,1	96,5	76,5	58,1	46,7	35,2	28,3	22,0	15,1	10,0	6,4
--	------	------	------	------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	15	Q dim (l/s)	114,05
----------------	----	-------------	--------

Utrekning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	1,2	4,1	8,1	19,0	60,2	102,6	115,8	137,6	157,0	168,1	190,3	203,8	237,5	326,7	431,6	551,5
Videreført volum (m ³)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	1,2	4,1	8,1	19,0	60,2	102,6	115,8	137,6	157,0	168,1	190,3	203,8	237,5	326,7	431,6	551,5

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	
---	--

Vedlegg Fremtidig situasjon BK5

Resultater av overvannsberegning etter utbygging av BK5

Oppdrag	VA rammeplan Kalberg	Oppdragsnr.	10240938
Dato	14.05.2024	Utført av	NOJUDA
Revisjon	16.05.2024	Kontrollert av	NOJOLN



Forutsetninger for beregningen	
Gjentaksintervall (år)	20
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	10
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	78

Nedbørsfelt		
Beskrivelse	Areal (m²)	Avrenningskoeffisient
BK5 Boligområde	38 825	0,55
Sum areal (m2)	38 825	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient	0,55	
Sum red.a. (m2)	21 354	

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	(SN44190) Time - Lye	Måleperiode	1981-2023	Antall serier	31
-------------	----------------------	-------------	-----------	---------------	----

Av	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	219,9	195,7	171,0	138,9	98,5	78,8	65,4	50,0	38,9	32,4	26,2	22,6	18,2	12,8	8,8	5,5
5	285,5	254,1	223,6	183,8	136,1	110,9	93,5	72,5	55,8	45,3	35,2	29,5	23,4	16,4	11,1	7,1
10	335,6	298,1	262,1	218,0	166,6	136,3	115,1	90,4	68,9	55,6	42,5	34,9	27,3	19,0	12,8	8,1
20	388,6	342,8	304,2	255,7	202,6	166,4	139,1	110,2	83,8	67,3	50,8	40,8	31,7	21,8	14,4	9,2
25	406,5	357,6	317,5	268,3	214,1	174,0	147,6	117,1	89,0	71,2	53,7	42,7	33,1	22,7	15,0	9,5
50	466,9	406,8	364,3	310,2	252,0	207,2	176,1	136,7	106,7	84,5	63,3	49,3	37,9	25,7	16,7	10,5
100	534,9	460,3	416,5	354,8	293,6	244,5	207,3	166,9	127,6	101,2	74,5	57,1	43,5	29,0	18,5	11,8
200	608,5	518,2	477,6	400,3	330,5	287,4	244,8	197,7	150,7	118,5	87,3	65,7	49,7	32,6	20,3	12,7

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	116,1	204,8	272,8	382,2	605,7	491,5	415,8	329,4	250,5	201,2	151,9	122,0	94,8	65,2	43,0	27,5
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	10	Q dim (l/s)	605,68
----------------	----	-------------	--------

Utrekning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m³)	7,0	24,6	49,1	114,7	363,4	442,3	499,0	593,0	676,4	724,3	820,1	878,2	1023,5	1407,7	1859,7	2376,3
Videreført volum (m³)	25,7	28,1	30,4	35,1	46,8	58,5	70,2	93,6	128,7	163,8	234,0	304,2	444,6	865,8	1708,2	3393,0
Nødvendig fordrøyningsvolum (m³)	--	--	18,7	79,6	316,6	383,8	428,8	499,4	547,7	560,5	586,1	574,0	578,9	541,9	151,5	--

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m³)	586,1
----------------------------------	-------

Vedlegg Fremtidig situasjon BK6

Resultater av overvannsberegning etter utbygging av BK6

Oppdrag	VA rammeplan Kalberg	Oppdragsnr.	10240938
Dato	14.05.2024	Utført av	NOJUDA
Revisjon	16.05.2024	Kontrollert av	NOJOLN



Forutsetninger for beregningen	
Gjentaksintervall (år)	20
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	10
Klimafaktor	1,4
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	50

Nedbørsfelt		
Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient
BK5 Boligområde	24 777	0,55
Sum areal (m ²)	24 777	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,55
Sum red.a. (m ²)		13 627

Fortsetter på neste side

IVF-kurver

Målestasjon	(SN44190) Time - Lye	Måleperiode	1981-2023	Antall serier	31
-------------	----------------------	-------------	-----------	---------------	----

År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	219,9	195,7	171,0	138,9	98,5	78,4	65,4	50,0	38,9	32,4	26,2	22,4	18,2	12,8	8,8	5,5
5	285,5	254,1	223,4	183,8	136,1	110,9	93,5	72,5	55,8	45,3	35,2	29,5	23,4	16,4	11,1	7,1
10	335,6	298,1	262,1	218,0	166,4	136,3	115,1	90,4	68,9	55,6	42,5	34,9	27,3	19,0	12,8	8,1
20	388,4	342,4	304,2	255,7	202,4	164,4	139,1	110,2	83,8	67,3	50,8	40,8	31,7	21,8	14,4	9,2
25	406,5	357,4	317,5	268,3	214,1	174,0	147,6	117,1	89,0	71,2	53,7	42,7	33,1	22,7	15,0	9,5
50	466,9	406,8	364,3	310,2	252,0	207,2	176,1	136,7	106,7	84,5	63,3	49,3	37,9	25,7	16,7	10,5
100	534,9	460,3	416,5	354,8	293,4	244,5	207,3	166,9	127,6	101,2	74,5	57,1	43,5	29,0	18,5	11,8
200	608,5	518,2	477,5	400,3	330,5	287,4	244,8	197,7	150,7	118,5	87,3	65,7	49,7	32,4	20,3	12,7

Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)	74,1	130,7	174,1	243,9	386,5	313,6	265,4	210,2	159,9	128,4	96,9	77,8	60,5	41,6	27,5	17,6
--	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------

Største vannføring (ved uregulert utløp):

Varighet (min)	10	Q dim (l/s)	386,53
----------------	----	-------------	--------

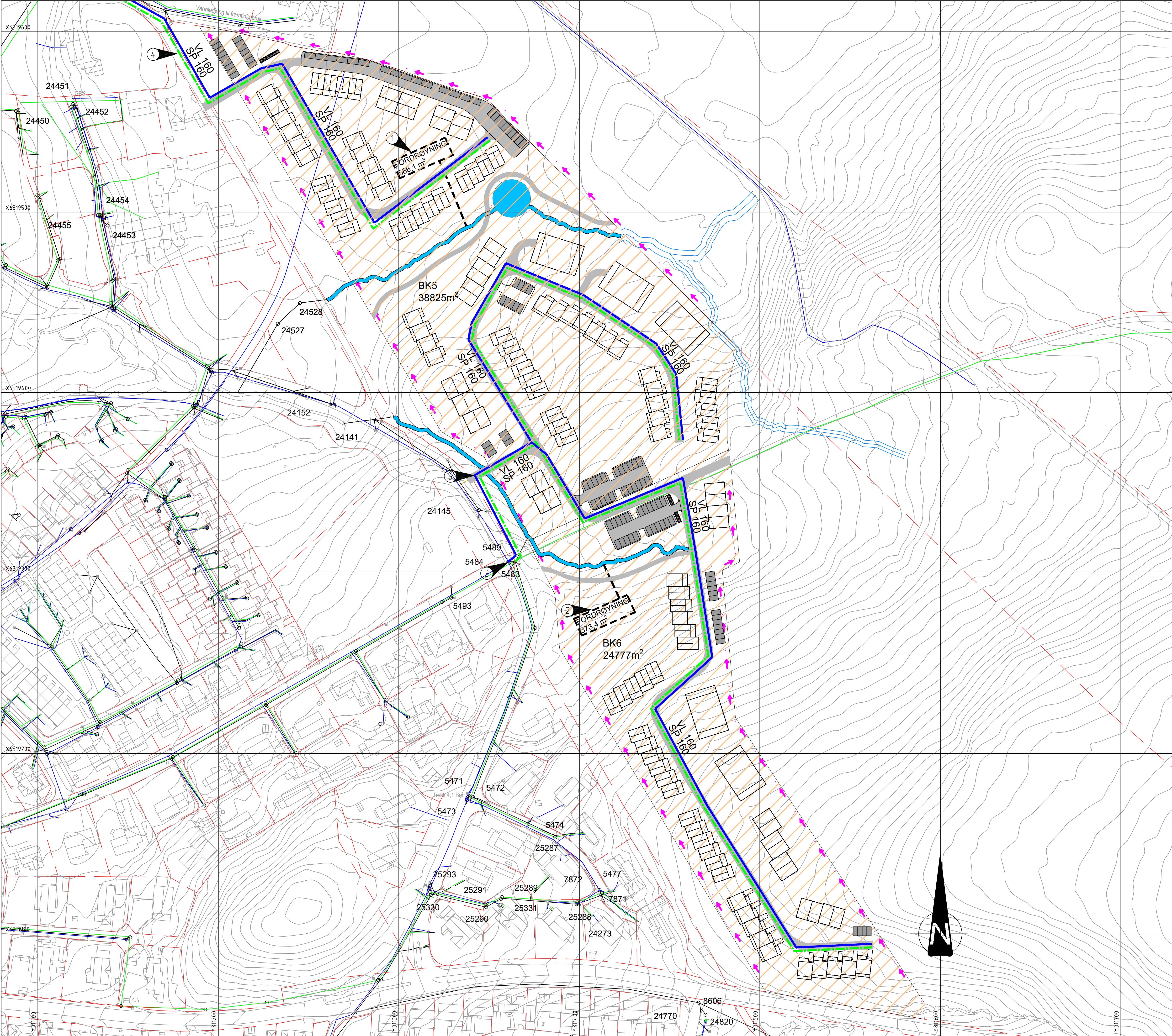
Utrekning av nødvendig fordrøyningsvolum

Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)

Varighet regn (min)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
Tilført volum (m ³)	4,4	15,7	31,3	73,2	231,9	282,3	318,5	378,4	431,7	462,2	523,4	560,4	653,2	898,4	1186,8	1516,5
Videreført volum (m ³)	16,5	18,0	19,5	22,5	30,0	37,5	45,0	60,0	82,5	105,0	150,0	195,0	285,0	555,0	1095,0	2175,0
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	--	--	11,8	50,7	201,9	244,8	273,5	318,4	349,2	357,2	373,4	365,4	368,2	343,4	91,8	--

Største nødvendige fordrøyningsvolum

Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	373,4
---	-------



MERKNADER

- 1 BK5
Avrenning:454,46 l/s
Ndv.fordrøyning trinn 2: 586,1m³
- 2 BK6
Avrenning:272,48 l/s
Ndv.fordrøyning trinn 2: 373,4m³
- 3 Tilkobling eksist kum 5489 og 5484
- 4 Trase for BK5 er foreløpig og bestemmes under detaljprosjektering
- 5 Trase for BK6 er foreløpig og bestemmes under detaljprosjektering

Notat "konsekvensutdrøning flom og overvannshåndtering" fra Skred AS, av 16.05.2024 er brukt som grunnlag for beregning av fordrøyningsbehov.

Det er benyttet en flat avrenningsfaktor på 0,55 for begge feltene.

Fordrøyningsvolum og avrenning er foreløpig, og vil oppdateres når utomhusplan blir utarbeidet.

Valg av fordøyningsløsninger er foreløpige og vil bli bestemt når utomhusplan er utarbeidet.

MERKNADER

	Prosjektert	Eksisterende
Vanledning		
Spillvannsledning		
Overvannsledning		
Ledninger utgår el. fjernes		
Omriss P-kjeller		
Kumnummer		46225
Kum (V/SP/OV)		
Eiendomsgrense		
Flomretning/avrenning		
Intern fordøying/OV-nett		
Delområder/nedslagsfelt		

00	30.08.2024	NOJUDA	NOJOLN	NOPIKO	30.08.2024
Rev	Endring	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
	Oppdragslever			Prosjektør	
	Teknaconsult			Magnus Petersen	
	Prosjektnavn			Målestokk	
	VA rammeplan Kalberg			1:1000	
	VAO oversiktsplan			Arkformat	
	Defelt BK5_BK6			A1	
				Koordinatsystem	
				UTM32+NN2000	
				Prosjektnr	
				10242135	
				Prosjektleder	
				NOJOLN	
				Tegningsstatus	
				FORELØPIG	
Fagdisiplin	Tegningsnummer			Status	Rev
W			BK5-6	X	00

