

---

RAPPORT

# Kv. 2016 Kregnesvegen - reguleringsplan og grunnundersøkelser

---

OPPDRAUGSGIVER

Melhus kommune

EMNE

Overvannshandtering

DATO / REVISJON: 6. februar 2020 / 01

DOKUMENTKODE: 10206445-04-RIVA-Rapport-01

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Kv. 2016 Kregnesvegen - reguleringsplan og grunnundersøkelser</b>	DOKUMENTKODE	10206445-04-RIVA-Rapport-01
EMNE	Overvannshandtering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Melhus kommune</b>	OPPDRAGSLEDER	Stine Ruud
KONTAKTPERSON	Caroline Mevik	UTARBEIDET AV	Brynjar Bremset
KOORDINATER	SONE: V33 ØST: 26.100 NORD: 7.021.000	ANSVARLIG ENHET	10234030 Samferdsel og Infrastruktur Midt - felles
GNR./BNR./SNR.	X / X / X /		

01	16.10.2019	Ingen revisjoner	Brynjar Bremset	Karl Stav Einum	Stine Ruud
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Problemstilling og oppgavedefinisjon .....</b>	<b>5</b>
1.1	Planavgrensning mhp. overvannshandtering, erosjon og flom .....	5
<b>2</b>	<b>Eksisterende avløpsforhold og drens- og ledningsanlegg (VA) .....</b>	<b>5</b>
2.1	Overvann.....	5
2.2	Spillvannsanlegg.....	7
2.3	Vannforsyningsanlegg.....	7
<b>3</b>	<b>Framtidig handtering av overvann og VA-anlegg.....</b>	<b>7</b>
3.1	Føringer .....	7
3.2	Alternative overvannssystem.....	7
3.2.1	Fordrøyning .....	7
3.2.2	Infiltrasjon .....	9
3.2.3	Valg av teknikk.....	9
3.2.4	Tradisjonelle løsninger .....	9
3.3	Beregning av overvannsmengder .....	14
3.3.1	Dimensjoneringskriteria, beregningsmetoder .....	14
3.3.2	Barmarksavrenning. Konvensjonell beregningsmetode, «Den rasjonelle metode».....	14
3.3.3	Barmarksavrenning, beregning basert på hendelse sommeren 2016 .....	15
3.3.4	Avrenning på frossen mark .....	16
3.3.5	Dimensjonerende avrenning .....	16
3.4	Forslag til overvannsanlegg.....	16
<b>4</b>	<b>Framtidige spillvanns- og vannforsyningsanlegg.....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Flomveger.....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Risiko med hensyn på skred og flom .....</b>	<b>20</b>

## 1 Problemstilling og oppgavedefinisjon

Melhus kommune arbeider med reguleringsplan for en vesentlig utbedring av Kregnesvegen på strekningen fra Kregnes gård og opp den bratte bakken til der den flater ut ved gården Kregnesmoen. I forbindelse med dette arbeidet har Multiconsult tidligere utarbeidet rapporten «Skisseprosjekt. Kv2016 Kregnesvegen» datert 8. november 2018.

I forbindelse med det videre arbeid med reguleringsplanen utarbeides nå foreliggende rapport om overvannshandtering knyttet til vegprosjektet.

Skisseprosjektet datert 8. november 2018 legges til grunn i arbeidet med rapporten.

### 1.1 Planavgrensning mhp. overvannshandtering, erosjon og flom

Ved utredning og planlegging av overvannshandtering av veier må man vanligvis trekke inn områder utenfor planområdet for selve veganlegget. Man må se på nedslagsfelt ovenfor planområdet og avløpsforhold nedenfor. Det er for å kunne beregne dimensjonerende vannmengder og for å vurdere og planlegge avløpstekniske tiltak. Dette gjøres i foreliggende rapport.

## 2 Eksisterende avløpsforhold og drens- og ledningsanlegg (VA)

### 2.1 Overvann

Eksisterende veg, avløpsforhold og VA-anlegg er befart og registrert. Det vises til plantegning GH 01 og eget notat med bilder og bildehenvisninger.

Det har vært flere hendelser med flom og flomskader på Kregnesvegen over den aktuelle strekningen. Flere tiltak som plastring av sideterreng, nedsetting av sandfangkummer med kuppelrister og stikkrenner er gjort. Bekken langs det flate partiet av vegen er plastret. Men fortsatt er vegen utsatt for skader fra overvann.

Nedenfor vises noen bilder som er tatt sommeren 2019. Bildene er nummerert med referanse til plankartet GH 01.



Bilde 2. Åpen slamgrop i bekken inn til kulvert Ø800

Overvannshandtering



Bilde 4. Åpen bekk langs sørsiden av Kregnesveien



Bilde 6. Åpen bekk oppstrøms kulvert Ø600 langs sørsiden av Kregnesveien



Bilde 11. Plastring veiskjæring med kult

## 2.2 Spillvannsanlegg

Innenfor veganleggets influensområde er det registrert og målt inn kun ett spillvannsanlegg. Det er et infiltrasjonsanlegg som ligger nedenfor den ombygde veien ved veiprofil 120. I plankartene GH 02 og GH 03 er dette tegnet med grønne strek og med tilhørende forklarende tekst.

## 2.3 Vannforsyningsanlegg

Innenfor veganleggets influensområde er det registrert to vannledninger med liten dimensjon. Plassering av disse er usikker. Kun tilhørende vannkum i forgreningspunktet ved profil 695 er målt inn. I plankartene GH 02 og GH 03 er vannledningene tegnet med blå strek og med tilhørende forklarende tekst.

Det er ikke registrert brønner innenfor planområdet.

# 3 Framtidig handtering av overvann og VA-anlegg

## 3.1 Føringer

Generelle føringer er veinormalene fra Statens vegvesen og Melhus kommune, Melhus kommunes VA-norm og skisseprosjektet «Kv2016 Kregnesvegen» datert 8. november 2018.

## 3.2 Alternative overvannssystem

Overvann fra veganlegg, og tilknyttet problematikk som erosjon, flom, flomskader og risiko, kan håndteres og forebygges med flere teknikker:

1. Tradisjonelle løsninger med åpne veigrøfter, lukkede drensledninger, stikkrenner og overvannsledninger (rør) til bekker og elver med tilstrekkelig kapasitet.
2. Fordrøyning av opptredende vannmengder, oppstrøms og nedstrøms veganlegget, for å redusere maksimale og skadelige vannstrømmer.
3. Infiltrasjon av overvann til grunnen for å redusere skadelige vannstrømmer.

Disse teknikkene kan ofte kombineres. For Kregnesvegen er det vanskelig å benytte teknikkene 2 og 3 ut fra følgende betraktninger:

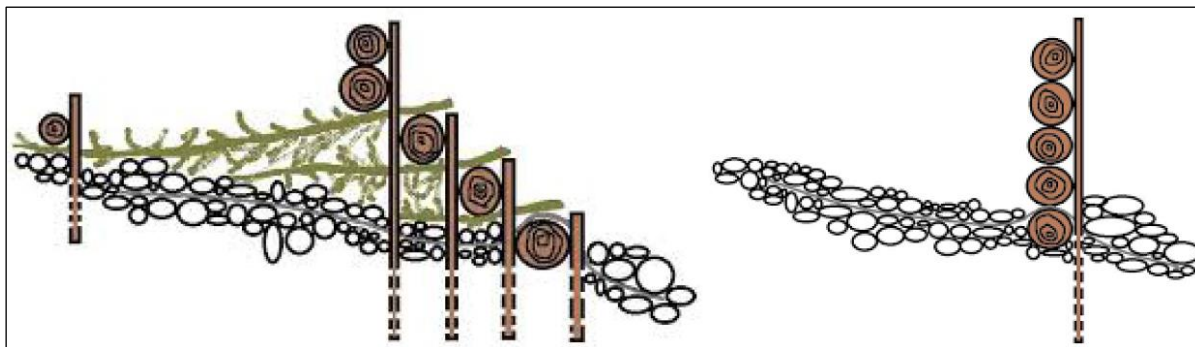
### 3.2.1 Fordrøyning

Kregnesvegen er særlig bratt, 85 til 120 %, og den ligger langs ei bratt li med terrenghellinger i området 1:2. Derfor er det vanskelig, og i alle fall dyrt, å bygge åpne eller lukkede fordrøyningsbassenger langs i eller langs vegen. Bassenger kan bygges på flatene nedstrøms den bratteste delen av vegen. Men det vil ikke redusere skadelige vannstrømmer der disse kan oppstå, dvs. lengre oppe i terrenget.

Beregningene i kapittel 3.3 viser at dimensjonerende avrenninger er regn og snøsmelting på frossen mark, og med varigheter på ett døgn. Samla avrenning fra feltet blir da 370 l/s. Å fordrøye så store vannmengder med varighet ett døgn krever basseng med volum flere 1000 m<sup>3</sup>. Det er ikke praktisk/økonomisk mulig.

I skisseprosjektet er det antydnet teknikker med kvist- og stokkdammer og med henvisning til forsøk i Slovakia. Jfr. NIFS rapport 28/2014 «kvistdammer i Slovakia». Prinsippet for slike demninger vises i tegningen nedenfor:

Overvannshandtering



Prinsippkisser av kvist- og stokkdemninger



Fra NIFS rapport 28/2014 «Kvistdammer i Slovakia». Eksempel på nybygde kvistdammer



Fra NIFS rapport 28/2014 «Kvistdammer i Slovakia». Eksempel på kvistdemning «med driftstid»





Fra NIFS rapport 28/2014 «Kvistdammer i Slovakia». Eksempel på dårlig bygd kvistdemning

Slike kvist- og stokkdammer kan tenkes plassert i små, åpne bekker og vannsig både opp- og nedstrøms vegen. Men det er flere vektige argumenter mot å benytte teknikken:

- De aktuelle vannvegene er bratte, hellinger i området 1:2. Dammer som kan dannes av slike demninger blir derfor små og med liten fordrøyende effekt.
- Demningene må anlegges i bratte, skogkledde dalsider hvor det blir vanskelig/dyrt å komme fram med maskiner. I praksis er kun manuelt arbeid mulig. Manuelt arbeid er dyrt i Norge.
- Etablering, drift og vedlikehold av slike demninger må gjøres på arealer langt utenfor selve veganlegget. Det vil hemme framtidig skogsdrift.
- Kvist- og stokkdammer bygges av materialer som råtner ned i løpet av 3-5 år. Et vedlikehold vil være det samme som gjenoppbygging med så korte intervaller. Dette argumentet alene er tungtveiende nok til å utelukke teknikken.

### 3.2.2 Infiltrasjon

For å redusere skadelige overvannsmengder kan man prinsipielt tenke seg infiltrasjon til grunnen. Det gjelder både overflatevann oppstrøms og nedstrøms vegkroppen. Men den aktuelle strekningen av Kregnesvegen går i forholdsvis «tette» masser, dvs. masser med lav permeabilitet. Disse egner seg derfor dårlig til infiltrasjon.

### 3.2.3 Valg av teknikk

Ut fra det som er sagt i punktene ovenfor, tilrås bruk av tradisjonelle teknikker for handtering av overvann og problematikken med erosjon og flom.

### 3.2.4 Tradisjonelle løsninger

Med tradisjonelle løsninger menes i denne sammenhengen teknikker basert på følgende:

- Bratte skjæringer og fyllinger erosjonssikres med plastring av grove steinmasser.
- Vannveger, herunder bekker, på oversiden og nedsiden av vegen, plastres med grove steinmasser for å bremse vannhastigheten og redusere faren for utgravinger.

## Overvannshandtering

- Overflatevann ned mot vegen fanges opp i ei grunn sidegrøft og ledes kontrollert mot et lukket overvannsnett med utløp til den åpne bekken i sørkanten av Kregnesvegen der den flater ut i sørkant av planområdet.
- Man kan tenke seg bygd sandfangkummer med kuppelrister eller skråstilte rister i overgangen mellom de åpne veggrøftene og overvannsledningen nedover langs vegen. Slike sandfang langs vegen vil fange opp grus, sand og slam som overflatevannet fra terrenget fører med seg. Normalt oppnår man da mindre fare for tilstopping av overvannsledningene («transport-ledningene»), og man minsker slitasje av rørene.

I det aktuelle tilfellet har ledningene så stort fall, 85 – 120 ‰, at selvrensing oppnås. Derfor er faren for tilstopping liten. Men slitasje av rørene pga. grus- og sandtransport er et aktuelt problem. Da er konstruerte, dobbeltveggede plastrør ugunstig. Betongrør bør heller velges.

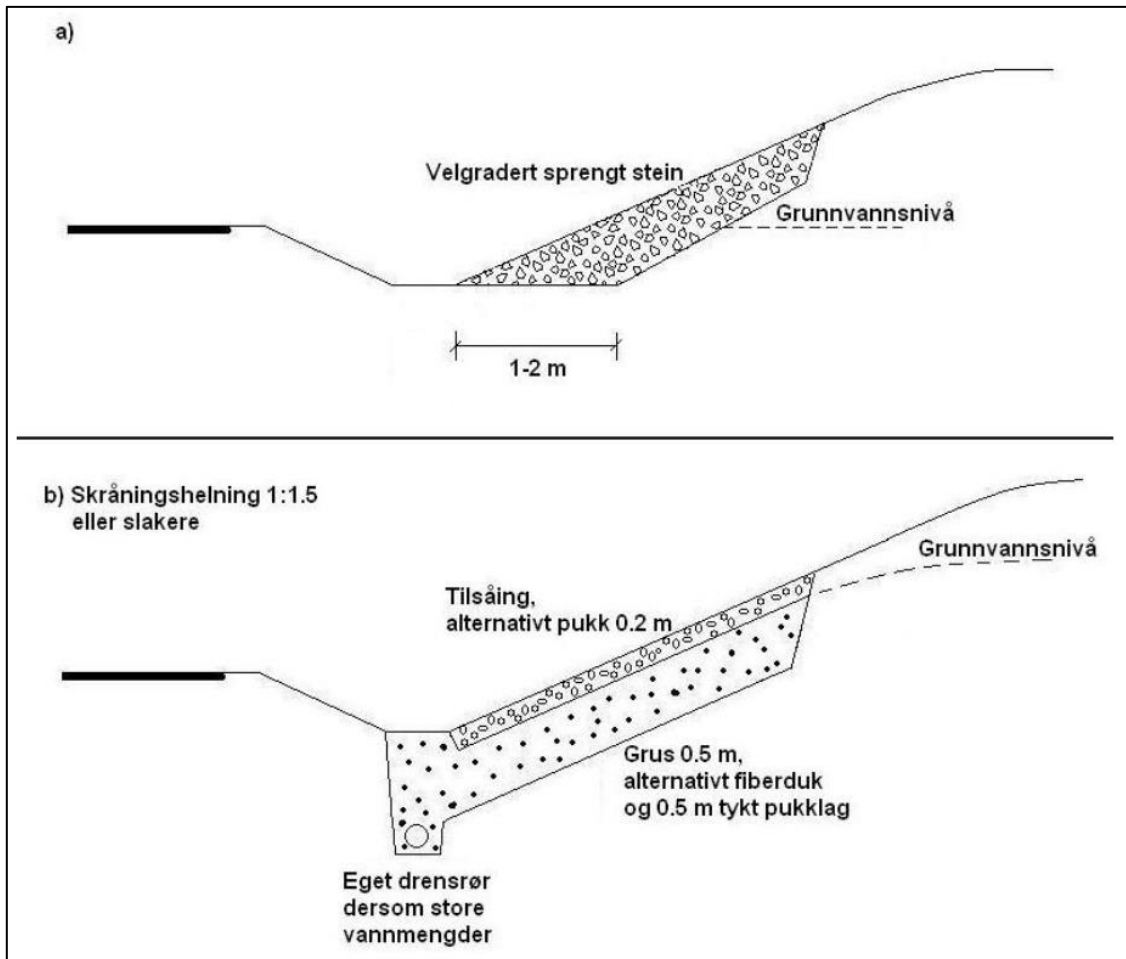
Tradisjonelle sandfangkummer med 1,0 m<sup>3</sup> våtvolum blir driftspunkter. Man må da rutinemessig tømme sandfangene for grus, sand og slam. Dette blir en kostnad.

- Bla. for å gi vegen tilfredsstillende bæreevne må overbygningen ligge over grunnvannspeilet. For å oppnå dette, må grunnvannsstrømmen fra terrenget avskjæres, enten med dype, åpne sidegrøfter, eller med lukket drenering.

Generelt er dype sidegrøfter uønsket av hensyn til trafikksikkerhet. Dessuten vil åpne grøfter kreve ekstra store skjæringer. Skjæringer som ville bli spesielt uheldig og dyrt i det aktuelle tilfelle med bratt og erosjonsutsatt sideterreng.

I stedet for dype, åpne sidegrøfter foreslår vi et system med grunne sidegrøfter og lukket drensledninger under disse. Drensledningene føres enten inn på tradisjonelle sandfangkummer eller inn på inntakskummer uten sandfang.

Bla. i Statens vegvesens vegnormaler finnes anvendelige prinsipptegninger av funksjonelle og gjennomprøvde løsninger for drenering med grunne sidegrøfter og lukket drenering. Vi tilrår løsninger iht. disse.



Fra Håndbok N200. Masseutskifting i skråningsfot



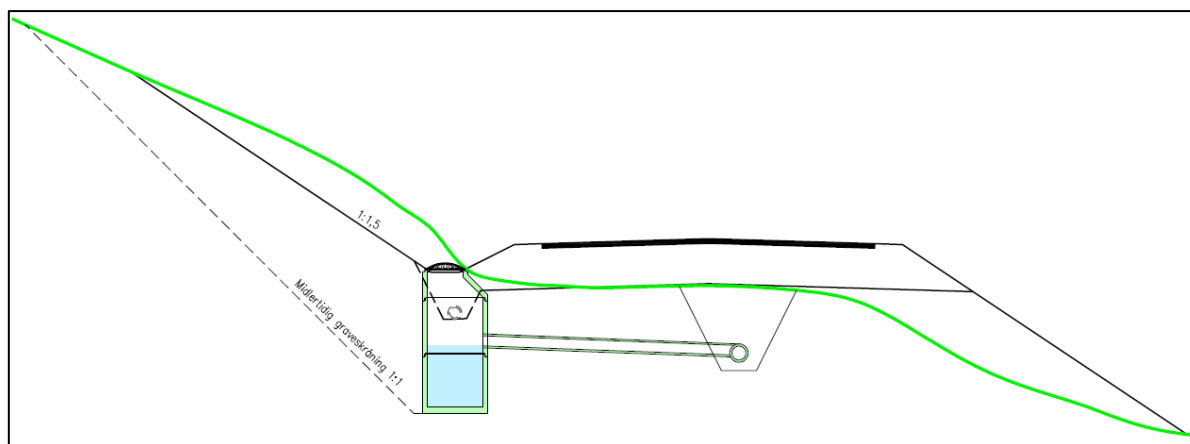
Fra Håndbok N200. Eksempler på skråningsbeskyttelse ved masseutskifting

Overvannshandtering



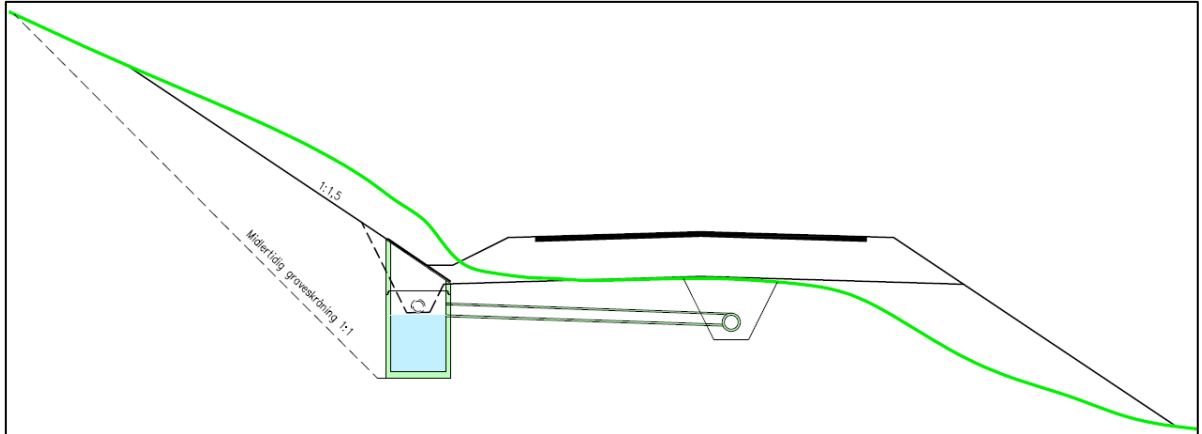
Fra Håndbok N200. Skråningsdren vinkelrett på vegrøfter

De tilrådte prinsippene for vegdrenering vises i følgende normalprofiler:



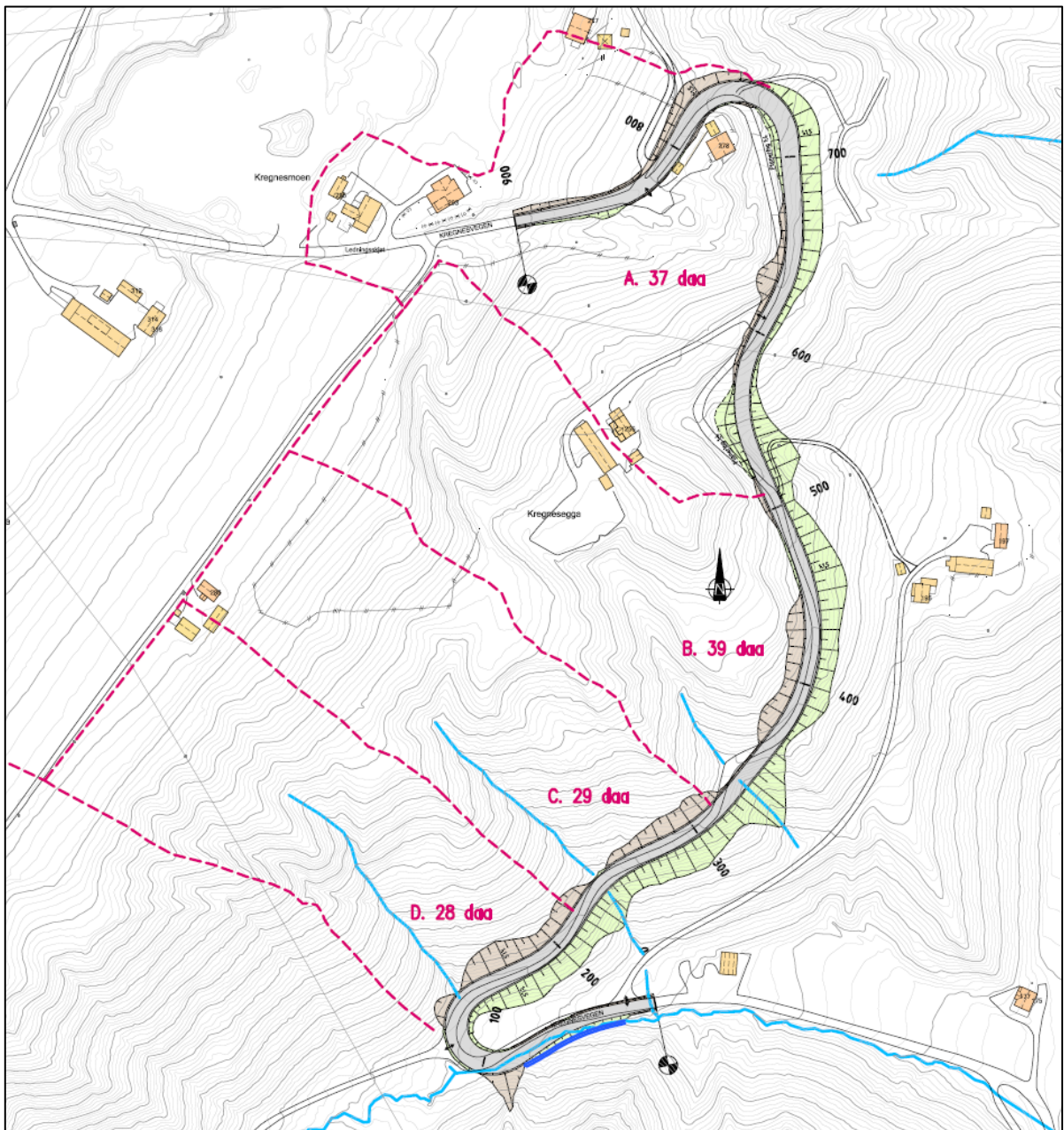
Normalprofil for vegdrenering. Alternativ med ordinære sandfangkummer

Overvannshandtering



Normalprofil for vegdrenering: Alternativ med inntakskummer med rist og uten sandfang.

Den tilrådte løsningen for vegdrenering vises også i følgende utsnitt av plantegningen:



Kart over nedslagsfelt og vannveger

### 3.3 Beregning av overvannsmengder

#### 3.3.1 Dimensjoneringskriteria, beregningsmetoder

Statens vegvesens vegnormaler, handbok N100, angir at følgende returperioder for nedbør skal benyttes ved dimensjonering av overvannssystemer:

Veg-/dreneringselement	Valg av returperiode for nedbør <sup>1)</sup>	
	Veg med omkjøringsmuligheter	Veg uten omkjøringsmuligheter
Rister, sluk, overvannsledning, terrenggrøfter - LANGS VEIEN	50 år	100 år
Kulvert, innløp, utløp, nedføringsrenne - PÅ TVERS AV VEIEN	100 år	200 år
Sikring av nye eller justerte elve- eller bekkeløp <sup>2)</sup>	100 år	200 år

Fra Håndbok N200. Valg av returperioder for nedbør

For Kregnesvegen settes da returperioden til 50 år for rister, sluk, overvannsledninger og terrenggrøfter langs vegen til 50 år. For kulverter, innløp og utløp på tvers av veien settes den til 100 år.

Som en sikkerhet for forventet klimaendring settes en faktor på 1,2 for overvannsnett langs den nye vegen og ned mot bekken. Dvs. at observerte nedbørstilfeller økes med 20 % når disse benyttes i beregninger for framtidige hendelser. For bekken, som har et mye større nedslagsfelt, setter klimafaktoren til 1,4. Dette er i henhold til kommunens normaler.

I vedlagte tegning GH 02 er de ulike nedslagsfelt markert og navngitt. Øverste delfelt kalles A og nederste kalles D.

Ved beregning av overvannsmengder benyttes her tre teknikker:

- Tradisjonelle metode for barmarksavrenning, den rasjonelle metode. For regnintensiteter benyttes VHI-kurven for Tyholt.
- I 2016 ble det registrert en ekstrem hendelse på Kvål med 60 mm nedbør i løpet av 1 time. Denne regnintensiteten benyttes i ei av beregningene.
- Vinteravrenning. Tilfeller med frossen mark, snødekke og plutselige styrtregn med snøsmelting. For middels store nedslagsfelt er ofte dette dimensjonerende i Trøndelag.

Den øvre delen av nedslagsfeltet for planområdet ligger på mektige sand- og gruslag med høy permeabilitet (evne til vann-inntrengning). Nedbør på disse arealene renner ned i løsmassene og bruker særlig lang tid på å renne ut på de tettere massene ved veganlegget. Med andre ord er konsentrasjonstiden for nedbør på disse flatene særlig lang, anslagsvis flere døgn. Derfor får nedbør på disse flatene marginal betydning ved beregning av avrenning til veganlegget der dimensjonerende konsentrasjonstid er mye kortere.

#### 3.3.2 Barmarksavrenning. Konvensjonell beregningsmetode, «Den rasjonelle metode».

Terreghelling: 250 ‰

Returperiode, valgt for planområdet: 50 år

Avrenningsfaktoren for nedslagsfeltet (dyrkajord og bratt skogsmark):  $\phi = 0,07$

Tilrenningstid for alle delfelt (SFT's TA-550): 35 minutter • 2 = 70 minutter

Tyholt-kurven gir da til følgende nedbørsintensitet:  $I = 5,0 \text{ l/s} \cdot \text{daa}$

Korrigert for klimafaktoren på 1,4 blir dimensjonerende intensitet:  $I = 7,0 \text{ l/s} \cdot \text{daa}$ .

Dimensjonerende avrenning fra de ulike delfeltene beregnes til følgende:

## Overvannshandtering

$$\text{Delfelt A: } q_A = \frac{I \cdot A \cdot \varphi}{\text{daa}} = \frac{7,0 \text{ l/s} \cdot 37 \text{ daa} \cdot 0,07}{\text{daa}} = \underline{18 \text{ l/s}}$$

$$\text{Delfelt A+B: } q_A+q_B = 18 \text{ l/s} + \frac{I \cdot B \cdot \varphi}{\text{daa}} = 18 \text{ l/s} + \frac{7,0 \text{ l/s} \cdot 39 \text{ daa} \cdot 0,07}{\text{daa}} = \underline{37 \text{ l/s}}$$

$$\text{Delfelt A+B+C: } q_A+q_B+q_C = 37 \text{ l/s} + \frac{I \cdot C \cdot \varphi}{\text{daa}} = 37 \text{ l/s} + \frac{7,0 \text{ l/s} \cdot 29 \text{ daa} \cdot 0,07}{\text{daa}} = \underline{51 \text{ l/s}}$$

$$\text{Delfelt A+B+C+D: } q_A+q_B+q_C+q_D = 51 \text{ l/s} + \frac{I \cdot D \cdot \varphi}{\text{daa}} = 51 \text{ l/s} + \frac{7,0 \text{ l/s} \cdot 28 \text{ daa} \cdot 0,07}{\text{daa}} = \underline{65 \text{ l/s}}$$

På strekningen nederst mot bekken får overvannsledningen en vannføring på 65 l/s. Ledningen har der et fall på 85 ‰. Teoretisk, og hydraulisk sett, er da tilstrekkelig rørdimensjon så liten som Ø200. Av andre årsaker, for eksempel faren for tilstopping, bør den være større.

### 3.3.3 Barmarksavrenning, beregning basert på hendelse sommeren 2017

Melhus kommune har sommeren 2017 registrert en hendelse på Kvål med styrtregn på 60 mm i løpet av én time. Ved å legge denne hendelsen inn i beregninger etter «Den rasjonelle metode» får man følgende parametere og beregningsresultat:

Avrenningsfaktoren for nedslagsfeltet:  $\varphi = 0,07$

Tilrenningstid for alle delfelt: 70 minutter

$$\text{Omregnet intensitet: } I = \frac{0,060 \text{ m} \cdot 1000 \text{ m}^2}{3600 \text{ s}} = 0,0167 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{daa} = 16,7 \text{ l/s} \cdot \text{daa}$$

Korrigert for klimafaktoren på 1,4 blir dimensjonerende intensitet:  $I = 23 \text{ l/s} \cdot \text{daa}$ .

Dimensjonerende avrenning fra de ulike delfeltene beregnes til følgende:

$$\text{Delfelt A: } q_A = \frac{I \cdot A \cdot \varphi}{\text{daa}} = \frac{23 \text{ l/s} \cdot 37 \text{ daa} \cdot 0,07}{\text{daa}} = \underline{60 \text{ l/s}}$$

$$\text{Delfelt A+B: } q_A+q_B = 60 \text{ l/s} + \frac{I \cdot B \cdot \varphi}{\text{daa}} = 60 \text{ l/s} + \frac{23 \text{ l/s} \cdot 39 \text{ daa} \cdot 0,07}{\text{daa}} = \underline{125 \text{ l/s}}$$

$$\text{Delfelt A+B+C: } q_A+q_B+q_C = 125 \text{ l/s} + \frac{I \cdot C \cdot \varphi}{\text{daa}} = 125 \text{ l/s} + \frac{23 \text{ l/s} \cdot 29 \text{ daa} \cdot 0,07}{\text{daa}} = \underline{170 \text{ l/s}}$$

$$\text{Delfelt A+B+C+D: } q_A+q_B+q_C+q_D = 170 \text{ l/s} + \frac{I \cdot D \cdot \varphi}{\text{daa}} = 170 \text{ l/s} + \frac{23 \text{ l/s} \cdot 28 \text{ daa} \cdot 0,07}{\text{daa}} = \underline{215 \text{ l/s}}$$

På strekningen nederst mot bekken får overvannsledningen en vannføring på 215 l/s. Ledningen får der et fall på 85 ‰. Teoretisk, og hydraulisk sett, er da tilstrekkelig rørdimensjon så liten som Ø300. Av andre årsaker, for eksempel faren for tilstopping, bør den være større.

## Overvannshandtering

**3.3.4 Avrenning på frossen mark**

Terrenghelling: 250 - 500 ‰

Returperiode, valgt for hele anlegget: 50 år

Avrenningsfaktoren for nedslagsfeltet frossen mark med tele:  $\varphi = 0,90$

Intensitet regn: 60 mm/12 timer

Snøsmelting: 20 cm våt snø (metning 25 %) renner av i løpet av 12 timer

Også her settes klimafaktoren til 1,4.

$$\text{Delfelt A:} \quad q_A = \frac{(0,060 \text{ m} + 0,20 \text{ m} \cdot 0,25) \cdot 37.000 \text{ m}^2 \cdot 0,9 \cdot 1,4}{3600 \text{ s} \cdot 12} = \underline{\underline{120 \text{ l/s}}}$$

$$\text{Delfelt A+B: } q_A+q_B = \frac{120 \text{ l/s} + (0,060 \text{ m} + 0,20 \text{ m} \cdot 0,25) \cdot 39.000 \text{ m}^2 \cdot 0,9 \cdot 1,4}{3600 \text{ s} \cdot 12} = \underline{\underline{245 \text{ l/s}}}$$

$$\text{Delfelt A+B+C: } q_A+q_B+q_C = \frac{245 \text{ l/s} + (0,060 \text{ m} + 0,20 \text{ m} \cdot 0,25) \cdot 29.000 \text{ m}^2 \cdot 0,9 \cdot 1,4}{3600 \text{ s} \cdot 12} = \underline{\underline{340 \text{ l/s}}}$$

$$\text{Delfelt A+B+C+D: } q_A+q_B+q_C+q_D = \frac{340 \text{ l/s} + (0,060 \text{ m} + 0,20 \text{ m} \cdot 0,25) \cdot 28.000 \text{ m}^2 \cdot 0,9 \cdot 1,4}{3600 \text{ s} \cdot 12} = \underline{\underline{430 \text{ l/s}}}$$

På strekningen nederst mot bekken får overvannsledningen en vannføring på 430 l/s. Med lengdefallet på 85 ‰ innebærer dette en rørdimensjon på Ø400.

**3.3.5 Dimensjonerende avrenning**

Beregningene ovenfor viser at snøsmelting under styrtregn på frossen mark er dimensjonerende. Det tilrådde overvannssystemet med lukket drenering, grunne sidegrøfter og overvannsledning i veien gir da ei vannføring mot bekken på 430 l/s.

Ved utløpet i bekken tilrås etablert ei plastret sedimenteringsgrop. Gropen vil fungere både som sedimenteringsgrop og som energidreper.

**3.4 Forslag til overvannsanlegg**

Det foreslås å bygge overvannsanlegg som består av følgende elementer:

- Grunn, åpen sidegrøft på innsiden av veien. Avløp til sandfangkummer med kuppelrist eller inntakskummer Ø1000 med sandfang og skråstilt rist.
- Under sidegrøften legges lukket drensledning med utløp til sandfangkummer eller inntakskummer.
- Langs den ombygde veien, fra toppen til foten av bakken, legges overvannsledning midt i veien til utløp i bekken. Nederst ved bekken får ledningen dimensjonen Ø400, og med gradvis avtrapping til Ø200 øverst.
- Ved foten av bakken skal veien flyttes litt ut og blir der delvis liggende over dagens åpne bekk og kulvert Ø600. Her flyttes bekken tilsvarende ut og sørover. Den bygges dyp, ca. 1,0 m under topp planlagt veg og den plastres med grov kult for erosjonsikring. På ei ca. 25 meters strekning, legges bekken i kulvert Ø800 for å unngå ei ellers stor skjæring. Eksisterende kulvert beholdes som et reserveløp.

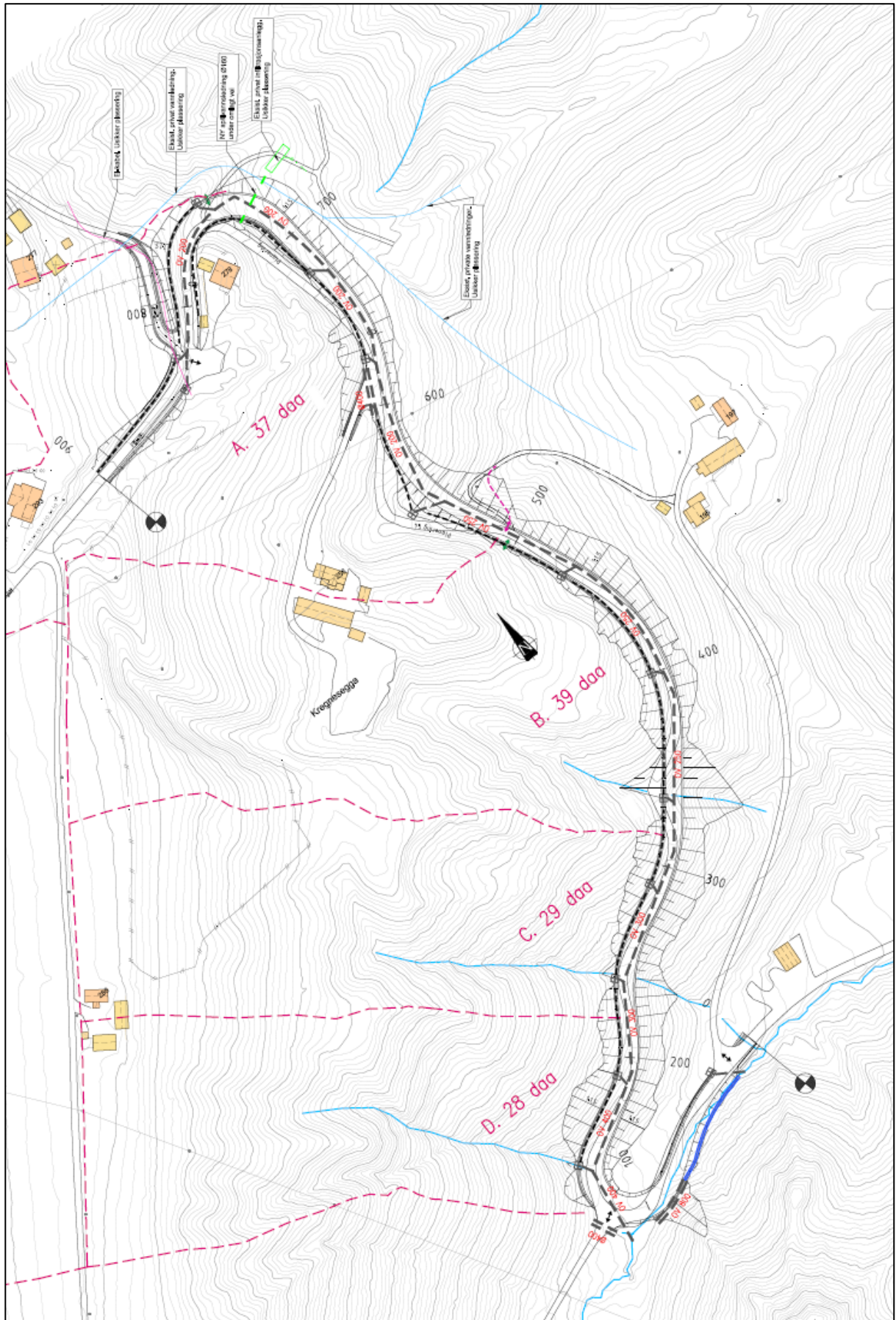


Overvannshandtering

- Fra vegprofil 0 og nedover til eksisterende kulvert Ø800 under fylkesvegen er bekken i dag tilstrekkelig dyp, og den er godt plastret. Men like oppstrøms nevnte kulvert er ei avkjørsel med stikkrenne Ø400. Stikkrenna foreslås erstattet med ei ny Ø800.

Det vises til plantegning GH 03.

Overvannshandtering



Utsnitt av plankart

## 4 Framtidige spillvanns- og vannforsyningsanlegg

Eksisterende spillvanns- og vannforsyningsledninger som er registrert i området berøres i liten grad av veianlegget.

Det er antakelig boligen på eiendommen Kregnesveien 279 som har spillvannsavløpet gjennom dagens vei ned til det infiltrasjonsanlegget. Kvaliteten på spillvannsledningen under eksisterende og omlagt vei er ukjent. For å sikre god kvalitet, og for å sikre at ledningen tåler overfylling av ny vei, foreslås ny spillvannsledning gjennom den omlagte veien.

Eksisterende vannledninger foreslås å bli liggende.

## 5 Flomveger

Dimensjonerende avrenning fra planområdet er styrtregn og snøsmelting, og da med nedbørsvarigheter på flere timer. Overvannsledningen ned langs den ombygde vegen blir liggende så bratt og med så store dimensjoner at den får hydraulisk overkapasitet. Ved mangelfullt tilsyn og vedlikehold, eller ved uhell, kan inntaksarrangementer som sandfangrister eller inntakskummer med rister tettes til. Overvann vil da strømme forbi til neste inntak, og i verste fall vider ned langs sidegrøfta. Sidegrøfta vil da fungere som flomveg. Bla. derfor forutsettes at disse grøftene plastres med kult for å unngå skadelig erosjon.

Veg- og overvannssystemet bygges slik at overvann ikke renner på tvers av veien. Det gjelder for både normal- og flomsituasjoner.

Vi foreslår at på oversiden av avkjørselen til eiendommen Kregnesegga plasseres en sandfangkum med kuppelrist eller en inntakskum med avløp til overvannsledningen. Som en ekstra sikkerhet under flom legges også ei stikkrenne Ø400 gjennom avkjørselen. Det samme tiltaket gjøres for avkjørselen ved vegprofil 80 nederst i bakken.

Planområdet har i dag et virksomt nedslagsfelt på til sammen 133 daa. Avrenning fra dette feltet renner nå via stikkrenner under veien til nedenforliggende terreng. Etter ombygging av vegen vil alt dette vannet føres via den nye overvannsledningen til bekken ved foten av bakken. Dermed økes bekkens vannføring.

Bekkens nedslagsfelt er i dag 800 daa. Planområdets nedslagsfelt er 133 daa. I dag har 120 daa av dette arealet avløp til nedsiden av vegen og belaster derfor ikke bekken nede ved foten av bakken. Etter ombyggingen vil overvann fra disse 120 daa fanges opp av det nye overvannssystemet og slippes ut i bekken lengere oppe. Dagens nedslagsfelt ved dette punktet økes dermed fra 800 daa til 920 daa. Vannføringen i bekken fra påslippspunktet, i bunnen av bakken, og nedover mot den store bekken Skjerva økes dermed med 15 %. Den økte vannføringen fanges opp ved at bekkens tverrsnitt blir stort og at dimensjoner på nedstrøms stikkrenner og kulverter økes til Ø800.

Også bekken, som har sitt øvrige nedslagsfelt i landbruks- og skogsmark, har dimensjonerende vannføringer under avrenninger med varighet ett døgn eller mer. Når man ser bort fra den forutsatte klimaendringen, endres ikke vannføringen i denne. Bekken skal fungere som flomveg for den ombygde vegen. Over den aktuelle strekningen, fra bunnen av bakken til kulverten Ø800 under fylkesvegen, blir den sikret mot erosjon og skade på vegen ved at den plastres og ved at den blir tilstrekkelig dyp under ekstreme vannføringer.

Den ombygde Kregnesvegen med tilhørende drens- og ledningsanlegg blir utformet slik at flomvann ikke strømmes over eller skader vegen.

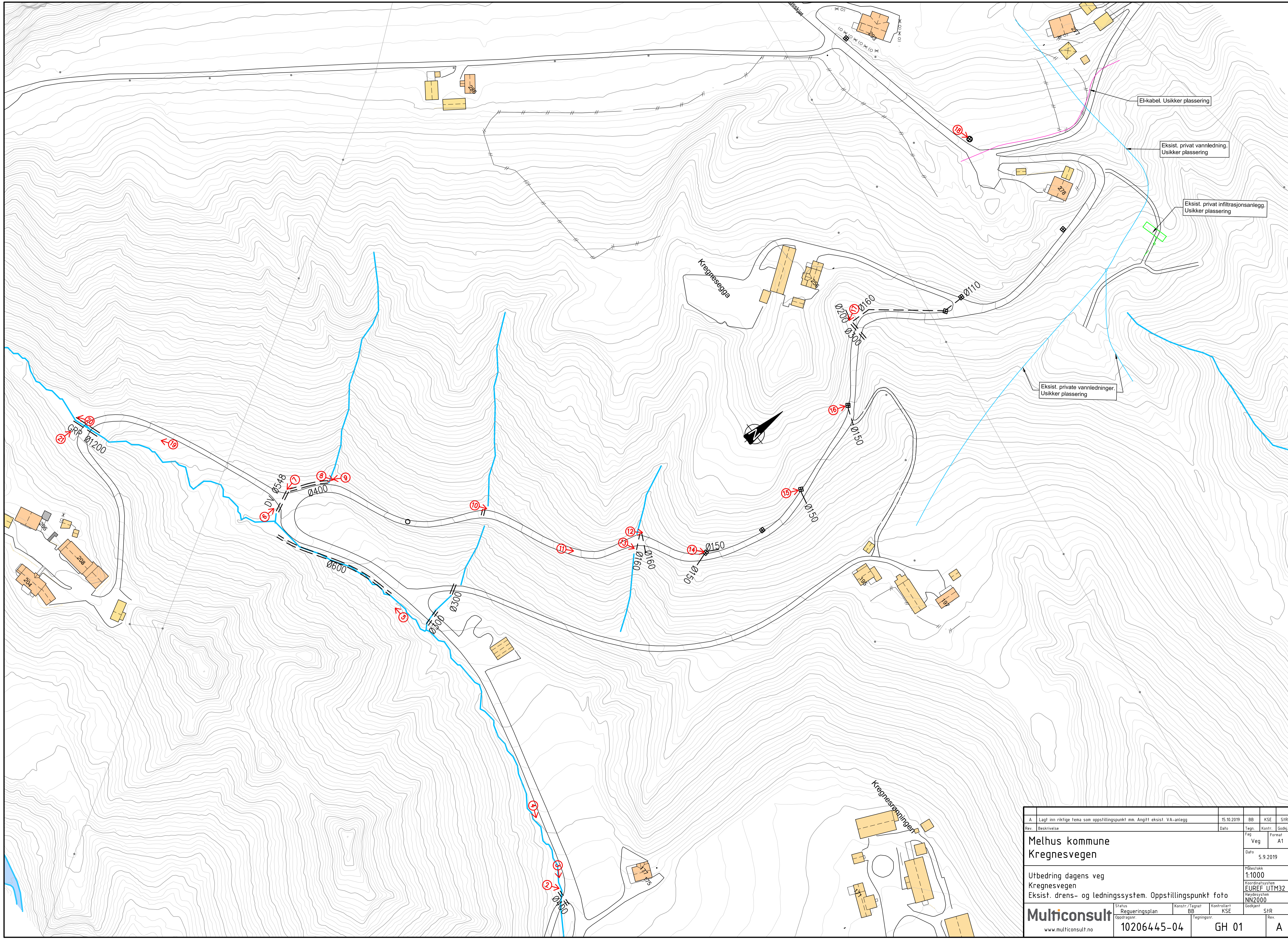
## 6 Risiko med hensyn på skred og flom

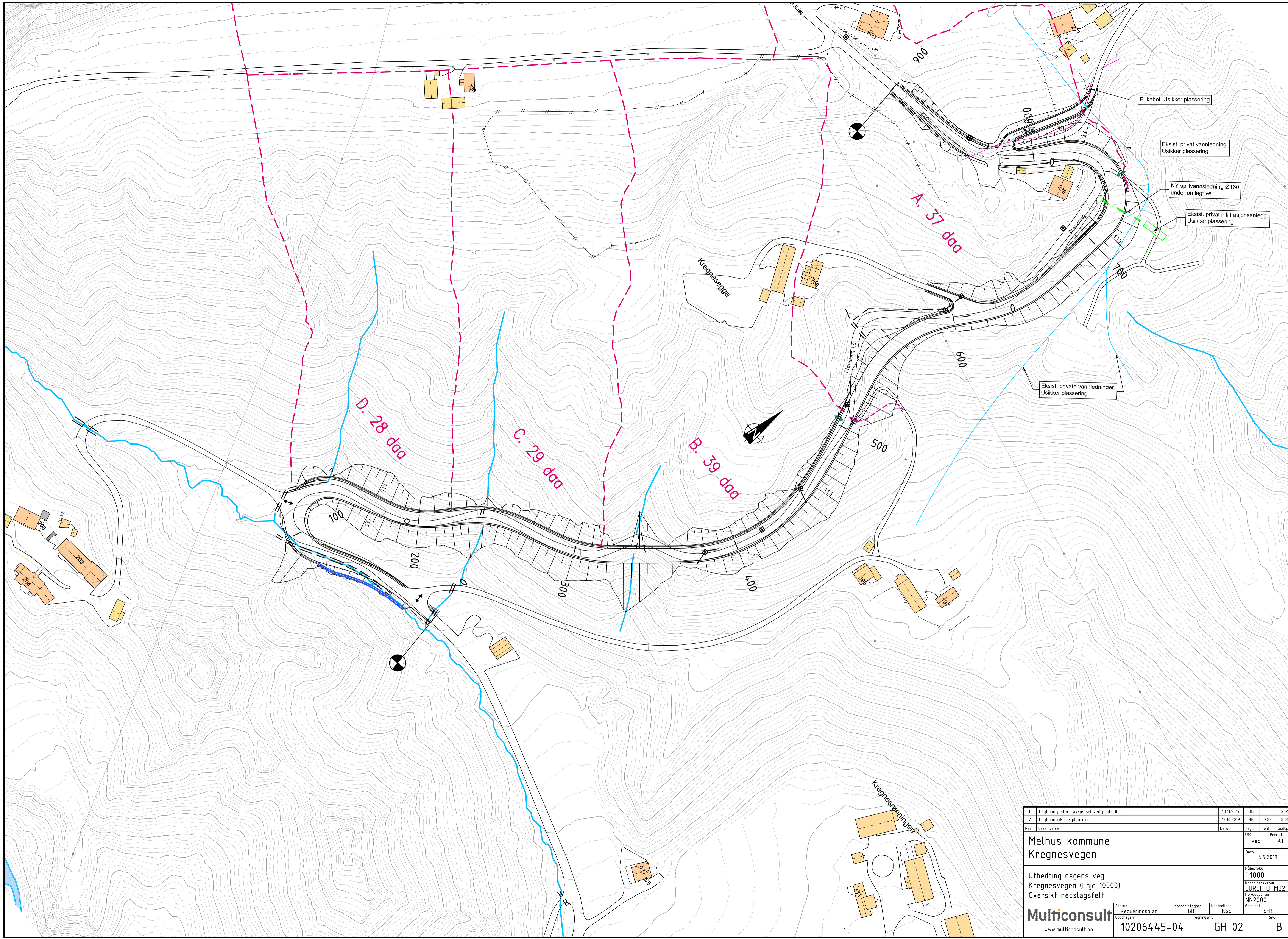
Risikoen med hensyn på flom er behandlet i kapitlene ovenfor. Det er der redegjort for at risikoen er liten og akseptabel.

Risiko med hensyn på skred behandles i andre utredninger om geoteknikk.

Vedlegg:

1. Tegning GH 01. Kart over eksisterende avløpsnett og markering oppstillingspunkt foto
2. Tegning GH 02. Kart nedslagsfelt
3. Notat 01. Foto tatt sommeren 2019
4. Tegning GH 03. Plankart nye drens- og ledningsanlegg





B	Lagt inn justert avkjørsel ved profil 800	13.11.2019	BB	SfR	
A	Lagt inn riktige plantema	15.10.2019	BB	SfR	
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
			Fag	Form	
			Veg	A1	
		Dato	5.9.2019		
<b>Melhus kommune</b> <b>Kregnesvegen</b>			Målestokk <b>1:1000</b> Koordinatsystem <b>EUREF-UTM32</b> Høydesystem <b>NN2000</b>		
Utbedring dagens veg Kregnesvegen (linje 10000) Oversikt nedstagsfelt		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no		Reguleringsplan	BB	KSE	SfR
Opprissnr: 10206445-04		Tegningsnr.	GH 02		Rev.
				B	

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Kv. 2016 Kregnesveien - reguleringsplan og grunnundersøkelser</b>	DOKUMENTKODE	10206445-04-RIVA-Notat-01
EMNE	Eksisterende avløpsforhold	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Melhus kommune</b>	OPPDRAAGSLEDER	Stine Ruud
KONTAKTPERSON	Caroline Mevik	SAKSBEHANDLER	Brynjar Bremset
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234030 Samferdsel og Infrastruktur Midt - felles

## SAMMENDRAG

Bilder av eksisterende avløpsforhold tatt 19. august 2019. Navn på bilder refereres til plantegning GH-01



Bilde 2. Åpen slamgrop inn til kulvert Ø800

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Eksisterende avløpsforhold



Bilde 2a. Inntak til rør Ø400 for bekken



Bilde 3. Åpen bekk langs sørsiden av Kregnesveien



Eksisterende avløpsforhold



Bilde 4. Åpen bekk langs sørsiden av Kregnesveien



Bilde 5. Utløp kulvert Ø600 for bekk langs sørsiden av Kregnesveien

Eksisterende avløpsforhold



Bilde 6. Åpen bekk oppstrøms kulvert Ø600 langs sørsiden av Kregnesveien



Bilde 7. Åpen bekk oppstrøms kulvert Ø600 langs sørsiden av Kregnesveien

Eksisterende avløpsforhold



Bilde 8. Plastring veigrøft med kult



Bilde 9. Inntak stikkrenne Ø400

Eksisterende avløpsforhold



Bilde 10. Tilslammet inntak for stikkrenne gjennom Kregnesveien



Bilde 11. Plastring veiskjæring med kult 30-300

Eksisterende avløpsforhold



Bilde 12. Innløp stikkrenne Ø160 gjennom Kregnesveien



Bilde 13. Stikkrener Ø160 gjennom Kregnesveien

Eksisterende avløpsforhold



Bilde 14. Grunt sandfang ved innløp stikkrenne Ø150 gjennom Kregnesveien



Bide 16. Grunt sandfang ved innløp stikkrenne Ø150 gjennom Kregnesveien

Eksisterende avløpsforhold



Bilde 17. Åpen grop for utløp tilløpsledninger og inntak stikkrenne Ø300 gjennom Kregnesveien



Bilde 18

Eksisterende avløpsforhold



Bilde 19. Kulvert  $\varnothing$ 1200 under gårdsveg til ssssss



Bilde 20. Inntaksgrop oppstrøms kulvert  $\varnothing$ 1200



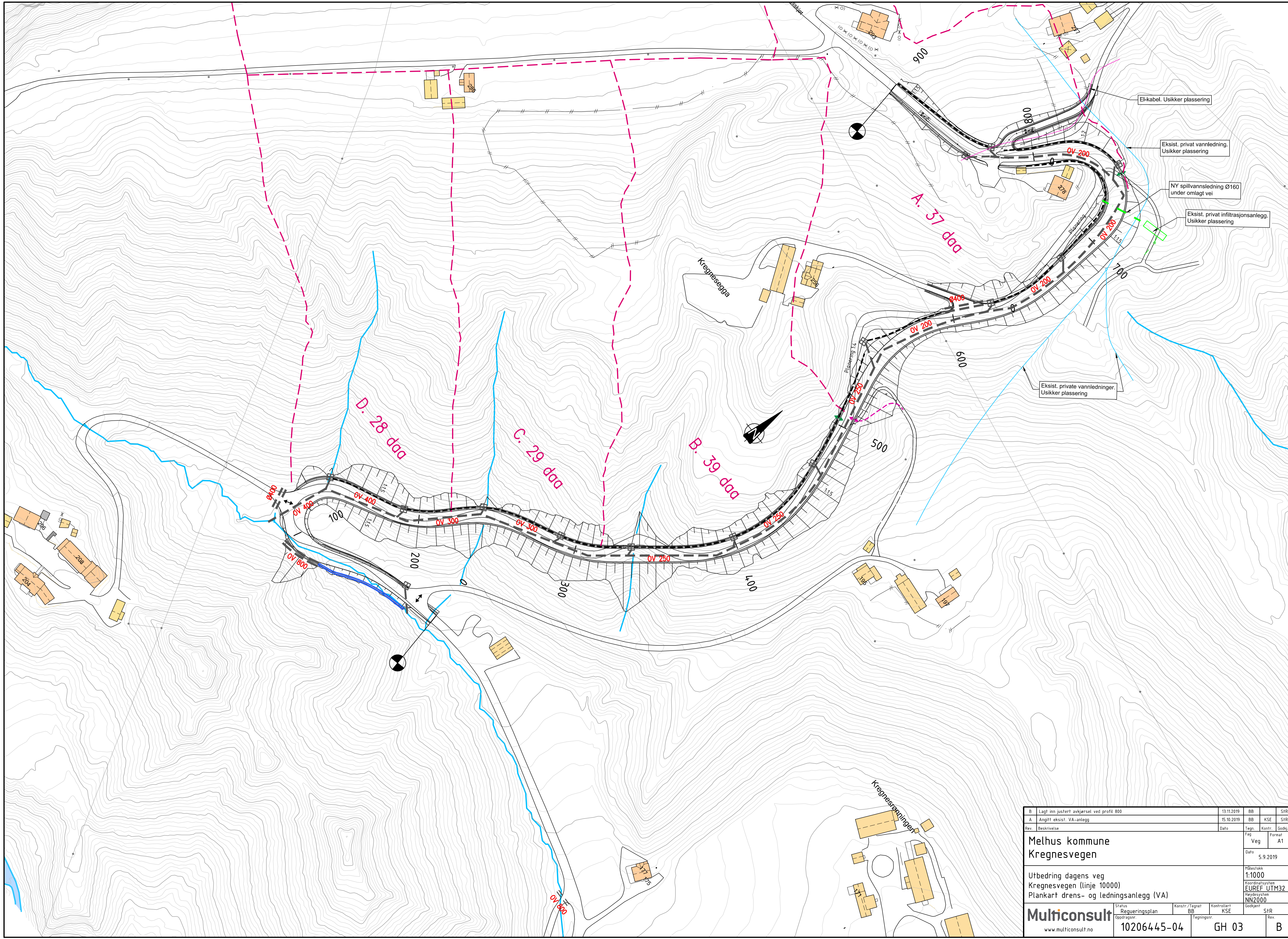
Eksisterende avløpsforhold



Bilde 21. Inntak kulvert Ø1200



Bilde 22. Inntak stikkrenne Ø800 på fylkesvegen



B	Lagt inn justert avkjørsel ved profil 800	13.11.2019	BB	SfR	
A	Angitt eksist. VA-anlegg	15.10.2019	BB	KSE SfR	
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn. Kontr. Godkj.	Fag. Form. A1	
<b>Melhus kommune</b> <b>Kregnesvegen</b>				Dato: 5.9.2019	
Utbedring dagens veg Kregnesvegen (linje 10000) Plankart dreng- og ledningsanlegg (VA)				Målestokk <b>1:1000</b> Koordinatsystem EUREF-UTM32 Høydesystem NN2000	
<b>Multiconsult</b> www.multiconsult.no		Status Reguleringsplan	Konstr./Tegnet BB	Kontrollert KSE	Godkjent SfR
Oppdrag nr.: 10206445-04		Tegningsnr.: GH 03		Rev.: B	