

Kristiansund kommune

► Omsundet skole i Kristiansund

VA Rammeplan

Oppdragsnr.: 52205784 Dokumentnr.: NO_VA_01 Versjon: D01 Dato: 2024-06-07



Oppdragsgiver: Kristiansund kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Trine Daae Gorseth
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Porselensvegen 20, NO-3920 Porsgrunn
Oppdragsleder: Camilla Eilertsen
Fagansvarlig: Joar Sture
Andre nøkkelpersoner: Håkon Bergan, Adrian Barsten

D01	2024-06-07	For godkjenning hos Kristiansund kommune, kommunalteknikk	HakBe	JoaSt	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Innledning og målsetting	5
1.1	Innledning	5
1.2	Målsetting	5
2	Planområde for Omsundet skole	6
3	Dagens situasjon	7
3.1	Vann	8
3.2	Spillvann	8
3.3	Overvann	8
3.3.1	<i>Kapasitetsberegning av eksisterende stikkrenner</i>	<i>10</i>
3.3.2	<i>Forurensset overvann</i>	<i>11</i>
3.3.3	<i>Flomveger</i>	<i>12</i>
4	Planlagt situasjon	13
4.1	Vann	14
4.1.1	<i>Forbruksvann</i>	<i>14</i>
4.1.2	<i>Brannvann</i>	<i>15</i>
4.1.3	<i>Tilkoblingspunkt vann</i>	<i>16</i>
4.2	Spillvann	17
4.3	Overvann	18
4.4	Felt 1	18
4.5	Felt 2	18
4.6	Felt 3	19
4.7	Felt 4	19
4.8	Felt 5	19
4.9	Oppgradering av eksisterende stikkrenner	19
4.10	Flomveger	20
5	Vedlegg	21

1 Innledning og målsetting

1.1 Innledning

Kristiansund kommune skal bygge ny barneskole på Frei, og har engasjert Norconsult for å utarbeide reguleringsplan som legger til rette for dette. Lokalisering av planlagte Omsundet skole vises på Figur 1.



Figur 1 viser planlagt lokalisering av Omsundet skole.

Dette dokumentet er en VA-rammeplan, som beskriver både dagens situasjon og planlagt situasjon når det gjelder vannforsyning, spillvann, og håndtering av overvann.

I utarbeidelse av VA-rammeplanen har Norconsult spesielt benyttet seg av Kristiansund kommunes VA-norm (Revidert 17.01.2024).

1.2 Målsetting

Planen skal foreslå løsninger for hovedsystem for vannforsyning og avløp, med forslag til tilknytningspunkt mot eksisterende hovedledninger for vann og avløp. Videre vurderes overvannsavrenning for området, med forslag til tiltak og vurderinger for håndtering.

Planen vil hovedsakelig omhandle prinsipper og overordnede løsninger, men inneholder også dimensjonering for å synliggjøre omfanget for overvann.

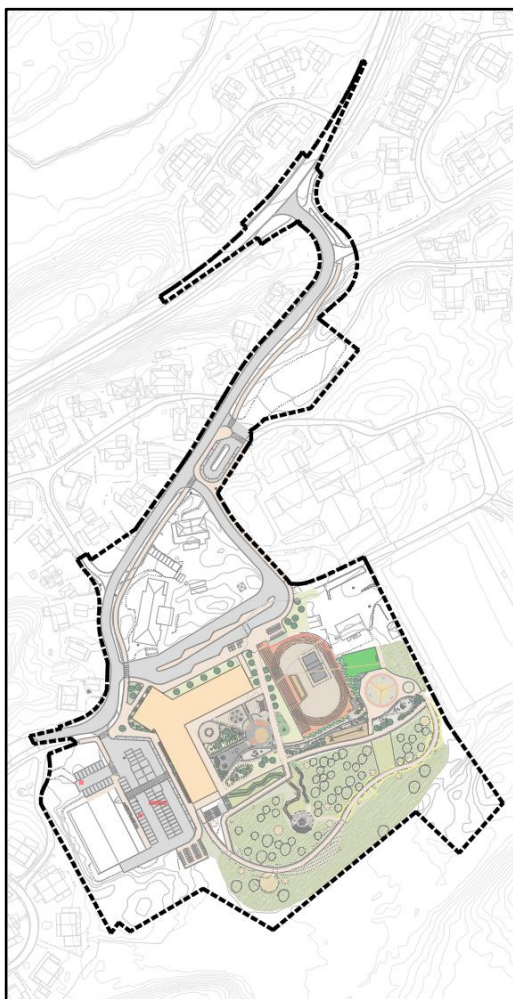
Løsninger i denne planen skal ivareta tilstrekkelig tilknytningsmulighet og kapasitet for fremtidig utbygging som vist i reguleringsplanen. For senere bebyggelsesplaner og detaljprosjektering av fremtidig utbygging og infrastruktur skal den overordnede planen være premissgivende og avklarende. Detaljplaner skal godkjennes av fagetaten, Kristiansund kommune, Kommunalteknikk.

2 Planområde for Omsundet skole

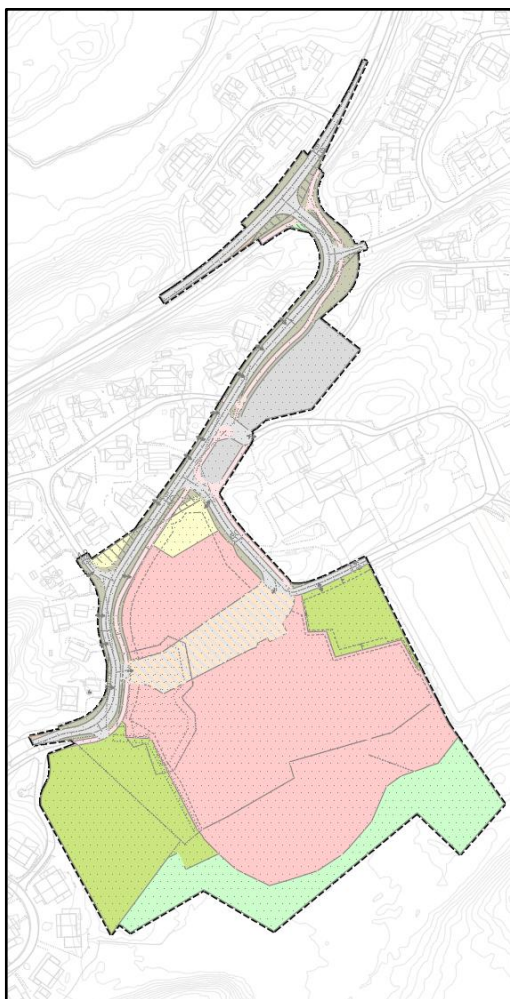
Reguleringsplan for Omsundet skole er under utarbeidelse av Norconsult, med Kristiansund kommune som oppdragsgiver.

Figur 2 viser planområdet og illustrasjonsplan for Omsundet skole. Illustrasjonsplanen er kun fargelagt for de områdene hvor det må gjøres tiltak i forbindelse med etablering av den nye skolen.

Figur 3 viser reguleringsplanen for området slik den foreligger pr. mars 2024.

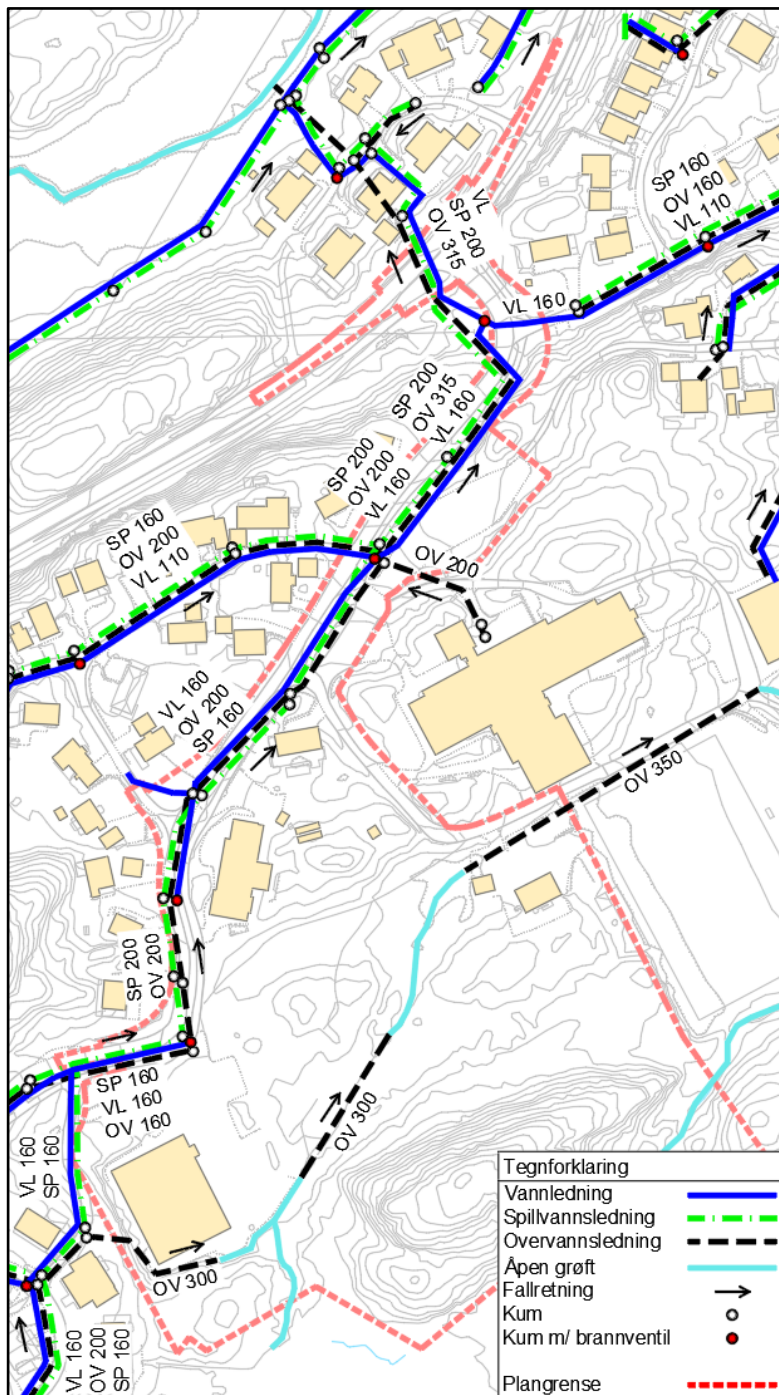


Figur 2 viser planområdet og illustrasjonsplan for Omsundet skole.



Figur 3 viser foreløpig reguleringsplan.

3 Dagens situasjon



Figur 4 viser eksisterende VA-anlegg i området.

Eksisterende VA-anlegg i området vises på Figur 4 sammen med plangrense. Kommunal VA-trasé ligger i vegen Godhaugen, langs østlig side av planområdet.

Ledninger for overvann og spillvann har avrenning mot nord.

Overvann som samles opp i ledningsanlegg slippes ut i en større bekk nord for planområdet, og ender til slutt opp i Våttåbukta.

Spillvann føres nordover til slamavskiller ved Våttåbukta.

En delvis åpen og delvis lukket vannveg krysser planområdet i sør. Denne beskrives nærmere i kapittel 2.3.2.

3.1 Vann

Eksisterende vannledning i området er Ø160 PVC i vegen Godhaugen. Kristiansund kommunes ledningskart viser at flesteparten av vannkummene er utstyrt med brannventil.

Nærmeste vannledning som er større enn Ø160 ligger nord for planområdet og har dimensjon Ø225.

Når det gjelder tilgang til brannvann har Kristiansund kommune v/ kommunalteknikk opplyst at dagens ledningsanlegg kan levere omtrent 30 l/s i området, men da med resttrykk mindre enn 2 bar.

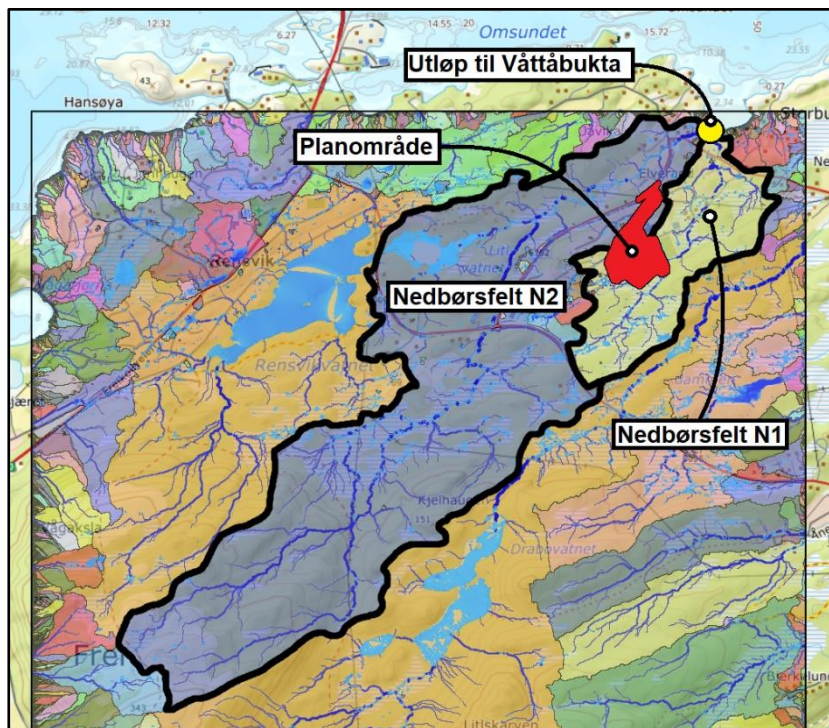
3.2 Spillvann

Spillvannet i området føres nordover mot Våttåbukta, hvor det blir renset før det slippes ut.

Kristiansund kommune har opplyst at det ikke er noen kjente driftsutfordringer med spillvannsledningene i dagens situasjon, men har en mistanke om at det er lite restkapasitet i ledningsanlegget.

Videre har kommunen informert om at slamavskiller ved Våttåbukta ikke har kapasitet til å håndtere mer spillvann enn dagens situasjon. Kommunen vil derfor ikke tillate nye tilkoblinger før kapasiteten til slamavskilleren er økt. Kommunen arbeider våren 2024 med reguleringsplan for dette.

3.3 Overvann

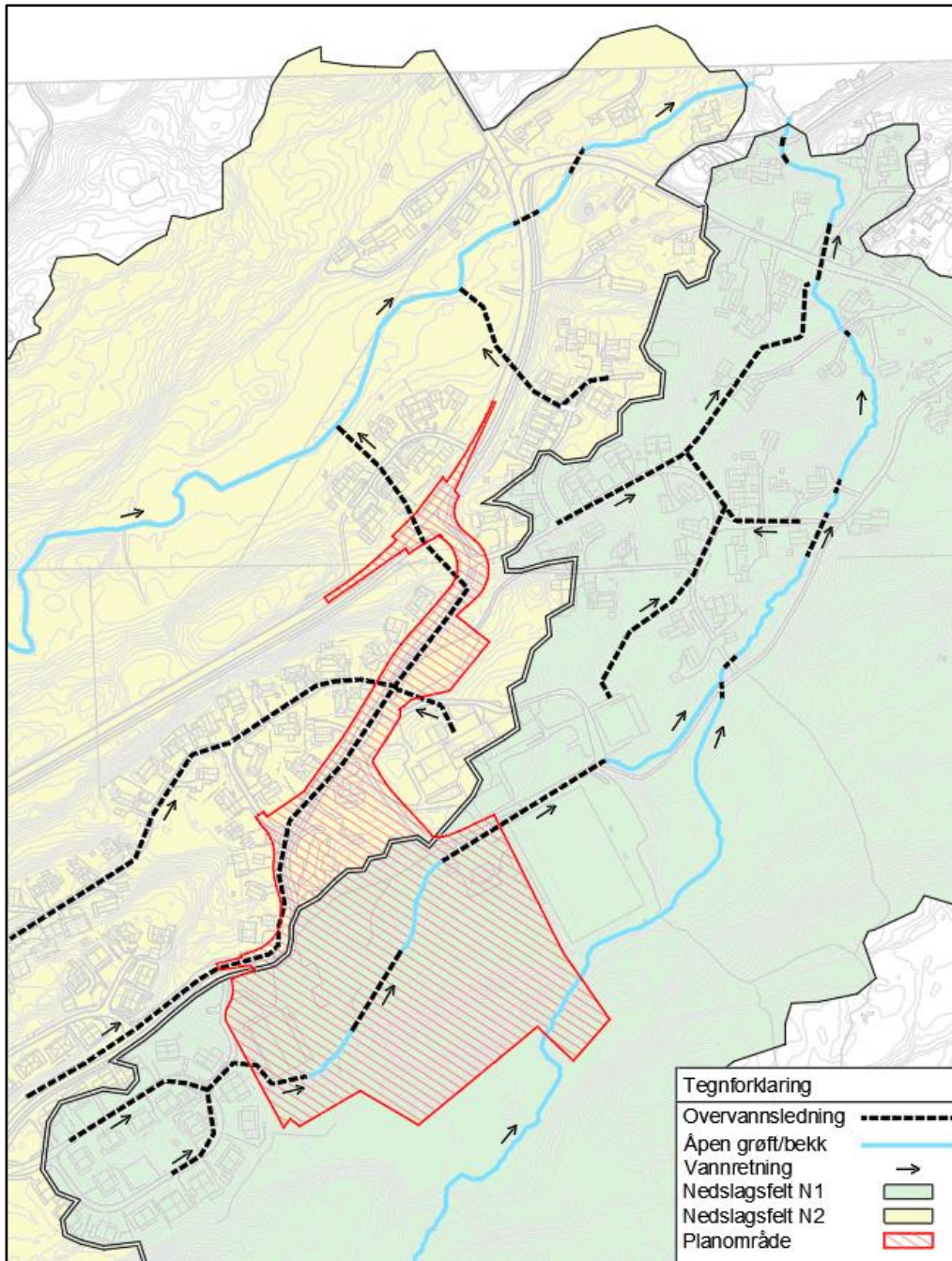


Figur 5 viser nedbørsfeltene N1 og N2 sammen med planområdet.

Planområdet ligger innenfor to nedslagsfelt (her kalt N1 og N2) som begge har utløp til Våttåbukta. Disse vises i Figur 5. Nedbørsfelt N1 har en størrelse på ca. 56 hektar (0,56 km²) mens felt N2 er betydelig større med en størrelse på 274 hektar (2,74 km²).

Den sørlige delen av planområdet har naturlig avrenning på terreng i nedbørsfelt N1, mens den nordlige delen av planområdet i større grad har ledningsanlegg for overvann med utslipp til bekk i nedbørsfelt N2.

Figur 6 på neste side gir en oversikt over ledningsanlegg og åpne vannveier innenfor og rundt planområdet.

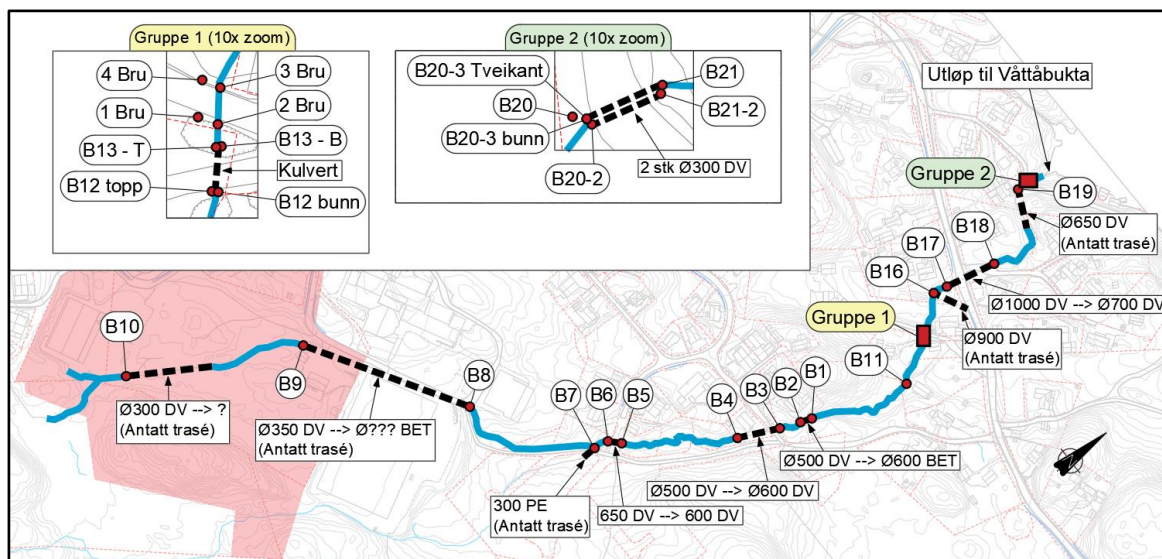


Figur 6 viser eksisterende overvannsanlegg og åpne vannveier i området.

3.3.1 Kapasitetsberegning av eksisterende stikkrenner

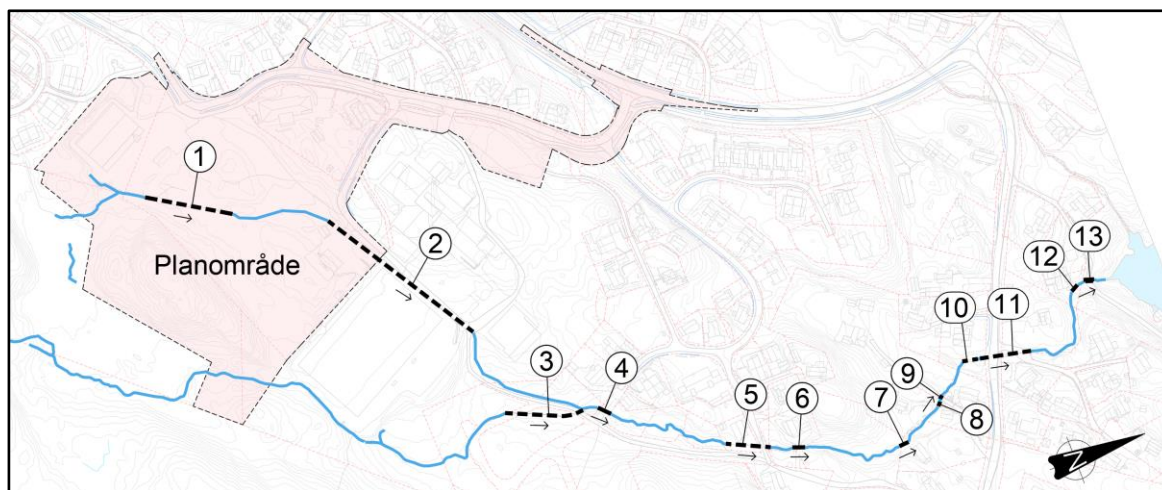
Det planlegges å lede overvann fra sørlig del av planområdet til den åpne vannvegen som ender i Våttåbukta. I den forbindelse er det gjort kapasitetsberegninger for eksisterende stikkrenner for å avdekke eventuelle behov for oppgraderinger / tiltak for å sikre en trygg vannveg frem til Våttåbukta.

Kartgrunnlag hadde mangelfull informasjon om stikkrennene, og Kristiansund kommune har derfor vært ute i felt i flere omganger for å gjøre innmålinger samt måling av dimensjoner. Figur 7 gir en oversikt over innmålte punkter. Det er gjort supplerende innmålinger i ettertid i tillegg til det som fremkommer av figuren.



Figur 7 gir oversikt over deler av innmålingene av eksisterende stikkrenner.

Til sammen er det avdekket 13 stikkrenner langs vannvegen i nedbørsfelt N1, fra planområdet frem til utslippet i Våttåbukta. Disse er nummerert som vist i Figur 8 nedenfor. Beregninger for hver enkelt stikkrenne vises i Vedlegg 1: Overvannsberegninger, eksisterende stikkrenner mot Våttåbukta.

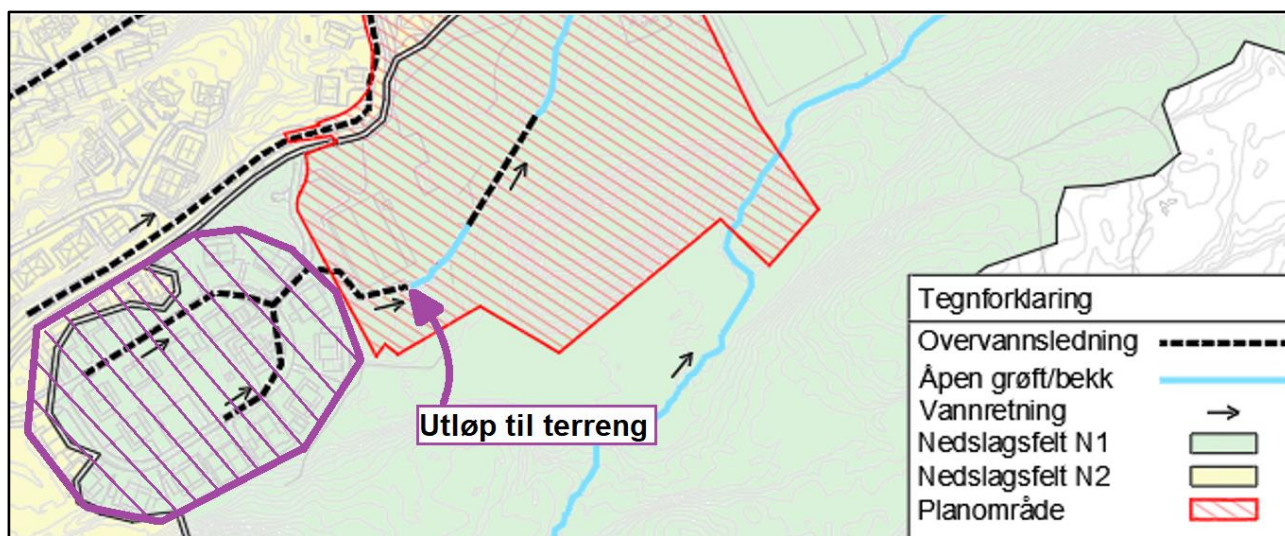


Figur 8 viser eksisterende stikkrenner, nummerert ifm. kapasitetsberegninger.

3.3.2 Forurensset overvann

I 2022 tok en rådgiver hos Kristiansund kommune v/ kommunalteknikk vannprøver i området hvor Omsundet skole planlegges. Vannet ble testet for E. Coli og intestinale enterokokker. Dette er typer av tarmbakterier som finnes hos mennesker og varmblodige dyr og de anses å være indikatorbakterier som viser forurensning fra avføring. E. Coli har kort levetid, som betyr fersk forurensning, mens intestinale enterokokker kan bety noe eldre forurensning.

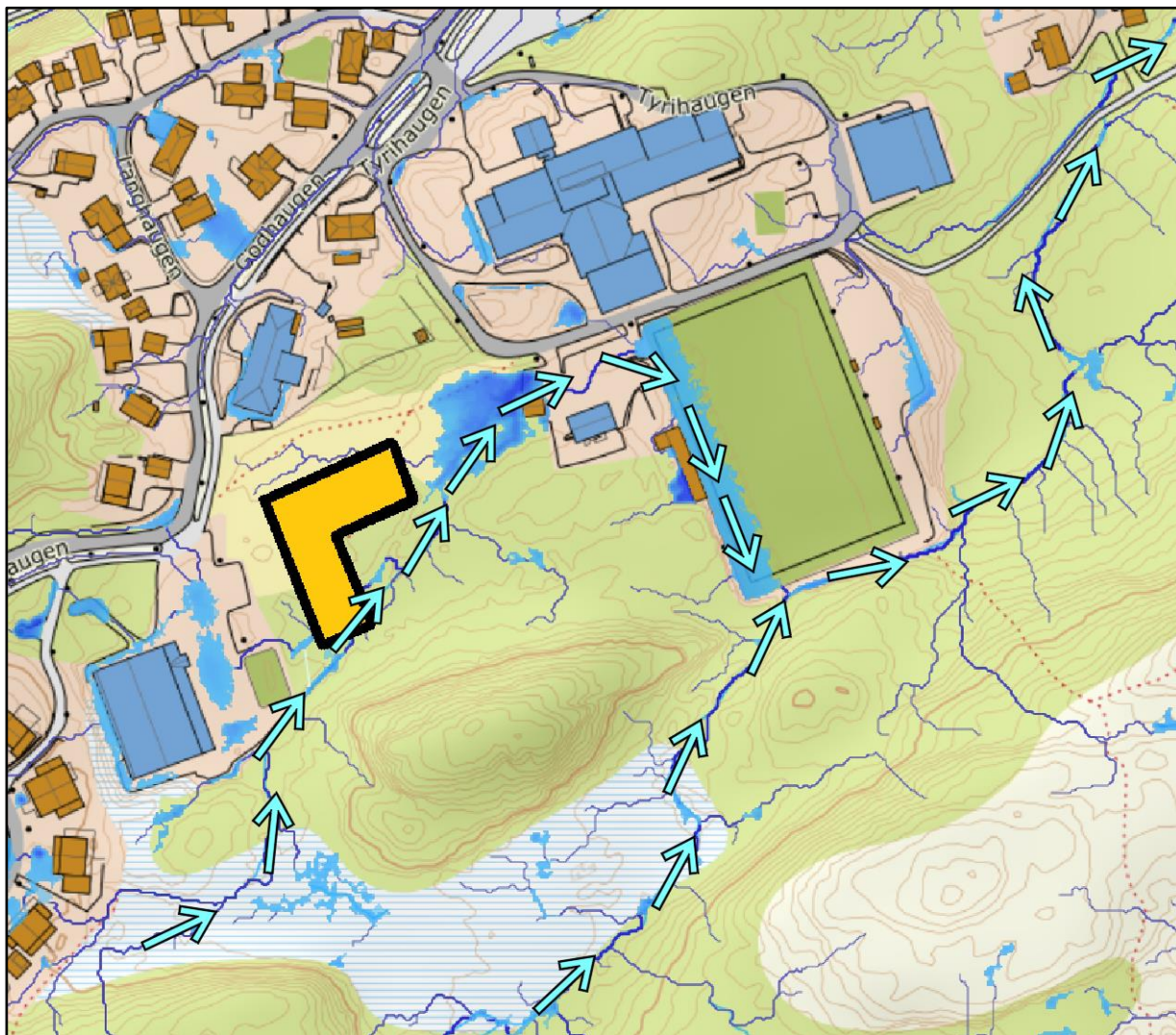
Det ble påvist forurensset overvann i utløpet av overvannsledningen som vist i Figur 9 nedenfor. Dette skyldes sannsynligvis en feilkobling i boligfeltet oppstrøms, hvor kloakk ledes til overvannsrøret.



Figur 9 viser markert boligfeltet vest for Freihallen og hvor overvannet ledes til terreng.

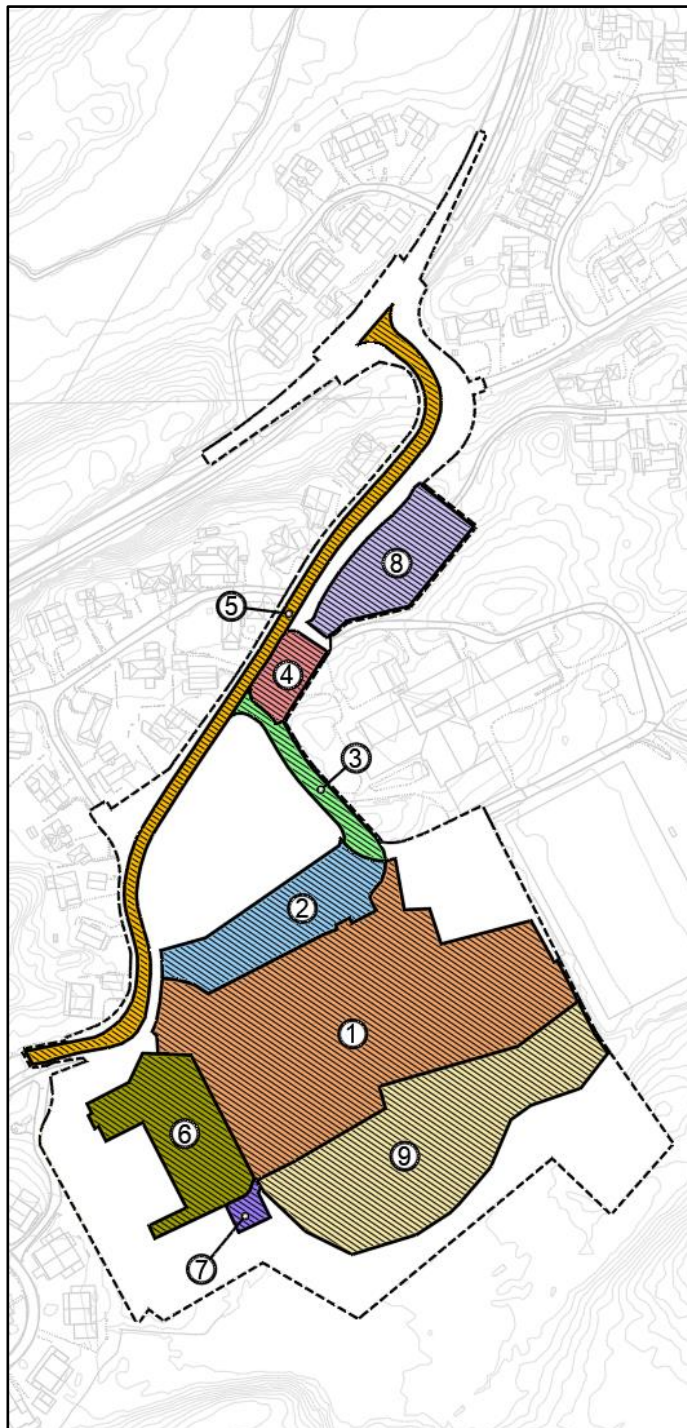
3.3.3 Flomveger

Eksisterende flomveger i området er kartlagt via Scalgo. Figur 10 nedenfor viser eksisterende flomveg i området. Omtrentlig plassering for nye Omsundet skole vises også, og det er tydelig at dagens flomveg vil kollidere med den nye skolen.



Figur 10 viser eksisterende flomveg i området.

4 Planlagt situasjon



Figur 11 viser områder innenfor planområdet som endres i forbindelse med reguleringsplanen.

Hovedgrepet i planen er å legge til rette for etablering av nye Omsundet skole. I forbindelse med etablering av ny skole må det gjøres flere tiltak med vegger og parkeringsplasser i området.

Figur 11 gir en oversikt over hvilke områder som vil bli endret som følge av planen.

Nye Omsundet skole etableres på område 1. Dette medfører behov for tilkobling til kommunale vann- og spillvannsledninger, samt overvannshåndtering for det nye bygget og skolegården.

I område 3 skal det etableres nytt fortau langs veg.

Område 2, 4, 6 og 8 har funksjon som parkeringsplass / oppstillingsplass / hente- og bringeplasser. Arealene benyttes hovedsakelig til dette også i dagens situasjon, men planen legger opp til en utvidelse av arealene for disse formålene.

Område 5 er hovedvegen forbi planområdet. Denne er stedvis noe smal, og reguleringen legger derfor opp til en breddeutvidelse som vil sørge for tilfredsstillende trafikale forhold.

Område 7 planlegges for etablering av parkeringsplass til sykler.

Område 9, lengst sør, reguleres til undervisningsformål, og vil fungere som uteareal tilhørende den nye skolen.

Hvite områder innenfor planområdet vist i figuren vil ikke endres i forhold til dagens situasjon som følge av reguleringsplanen.

Tabell 1 på neste side gir en oversikt over hva de nevnte områdene benyttes til i dag og hva de endres til.

Felt	Dagens situasjon	Fremtidig situasjon	Formål i reg.plan	Relevans ift. VA
1	Vegetasjon	Omsundet skole med tilhørende uteareal	o_BU1	Vann, spillvann og overvann
2	Vegetasjon	Oppstilling / holdeplass for buss	o_SAA	Overvann
3	Veg (grusveg?)	Breddeutvidet veg og nytt fortau	o_SKV3 og o_SF	Overvann
4	Holdeplass for buss	Korttids parkeringsplass og fortau	o_SPA2 og o_SF	Overvann
5	Veg	Breddeutvidet veg	o_SKV2	Overvann
6	Parkeringsplass, ballbinge og vegetasjon / skog	Utvidet parkeringsplass	o_BIA	Overvann
7	Vegetasjon	Sykkelparkering	o_BIA	Overvann
8	Parkeringsplass / vegetasjon	Utvidet parkeringsplass	o_SPA1	Overvann
9	Vegetasjon	Uteareal for Omsundet skole	o_BU2	Overvann

Tabell 1 viser endringer som følge av reguleringsplanen og hvilken relevans dette har i forbindelse med VA.

4.1 Vann

Som vist i Tabell 1 viser endringer som følge av reguleringsplanen og hvilken relevans dette har i forbindelse med VA. ovenfor er det den nye skolen som utløser et behov for tilgang til forbruksvann og brannvann.

4.1.1 Forbruksvann

Omsundet skole planlegges for en kapasitet til 400 elever. Iht. VA/Miljø-blad nr. 115 kan vannforbruket for en skole (uten svømmehall) settes til 40 liter pr elev pr døgn. Beregnet vannforbruk blir dermed:

$$Q_{\text{forbruksvann, døgn}} = 40 * 400 = 16.000 \text{ liter pr døgn} = 16 \text{ m}^3 \text{ pr døgn}$$

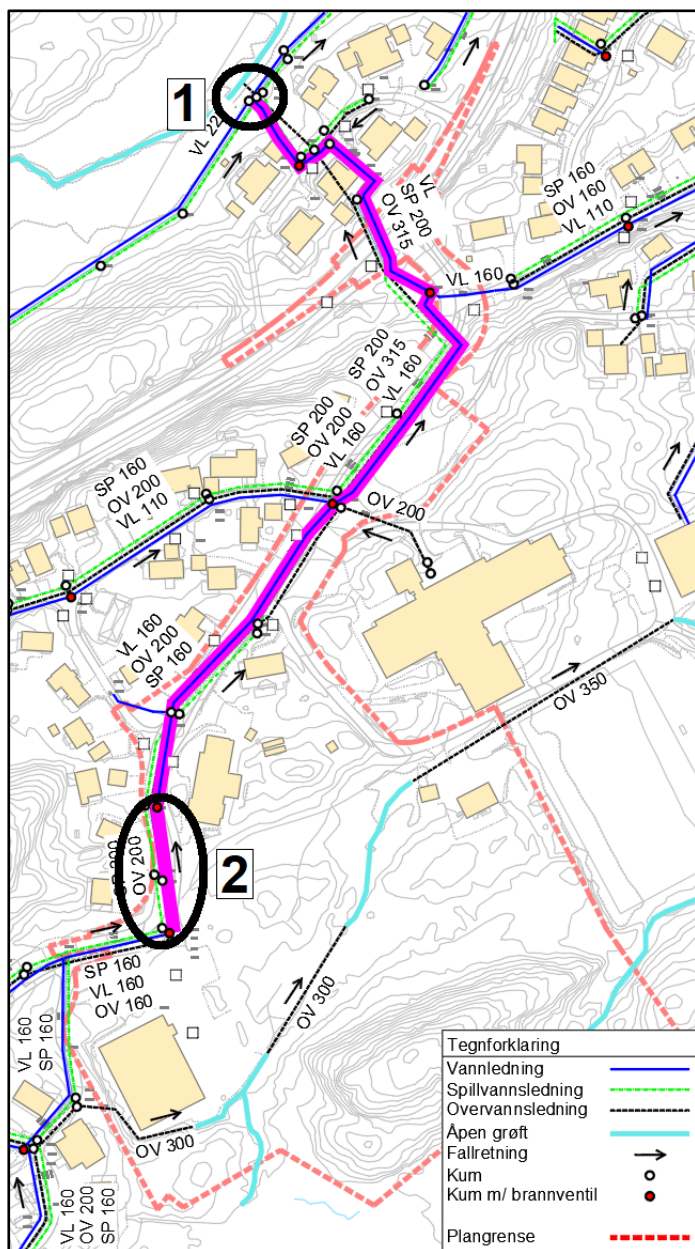
For å regne dette om til liter pr sekund må det tas hensyn til at skolen er i drift 8 timer i døgnet. Gjennomsnittlig forbruk i liter pr sekund blir dermed:

$$Q_{\text{forbruk, sekund}} = \frac{16000}{8 * 60 * 60} = 0,56 \text{ l/s}$$

For å beregne dimensjonerende vannforbruk må det imidlertid tas hensyn til samtidighet, antall WC / annet utstyr osv. Nye Omsundet skole er pr. våren 2024 ikke detaljert så langt at det er oversikt over dette. For en skole av denne størrelsen kan man imidlertid erfaringsmessig forvente at dimensjonerende vannforbruk blir i størrelsesorden 3 – 4 l/s.

Som nevnt i kapittel 3.1 er det en tilgjengelig kapasitet i vannledningsnettet på ca. 30 l/s. Å forsyne den nye skolen med forbruksvann vil dermed være mulig med eksisterende ledningsnett, men dette vil selvsagt påvirke tilgjengelig kapasitet for brannvann. Som beskrevet i neste kapittel vil det være behov for oppdimensjonering av ledningsnettet for å tilfredsstille kravet til 50 l/s brannvannskapasitet. Denne oppdimensjoneringen vil også sikre forsyning av forbruksvann til skolen.

4.1.2 Brannvann



Figur 12 viser aktuell trase for oppdimensjonering av vannledning, markert med tykk lilla linje.

For småhusbebyggelse er kravet til brannvann 20 l/s, mens for annen bebyggelse er kravet 50 l/s iht. TEK 17. I tillegg til den nye skolen som planen legger til rette for er det også både ungdomsskole, barnehage og idrettshall i umiddelbar nærhet til området hvor den nye skolen planlegges. Dagens ledningsnett klarer ikke å levere 50 l/s, og det må derfor gjøres oppgraderinger av ledningsnett.

Kristiansund kommune har opplyst at det kan leveres 50 l/s til området dersom det gjøres tiltak, men har ikke gitt detaljert informasjon om aktuelle tiltak eller tilgjengelig trykk og kapasitet for ledningsnett i området.

For å øke brannvannskapasiteten ved nye Omsundet skole antas det som mest aktuelt å oppdimensjonere eksisterende vannledning på strekningen markert med tykk lilla linje.

Tilkobling til vannledning med dimensjon Ø225 kan gjøres ved merknad 1.

I området ved merknad 2 er det ikke vannledning i dag. Etablering av vannledning her vil sikre vannforsyningen til forbruksvann ved at det etableres en ringledning. I tillegg er det sannsynlig at resttrykk ved evt. uttak av brannvann vil forbedres med denne sammenkoblingen. Dette må imidlertid verifiseres enten av Kristiansund kommune eller ved modellering av ledningsnett for å simulere resttrykk ved et gitt uttak av vann. Det nevnes at Norconsult ikke har oversikt over eventuelle ulike trykksoner i området, som kan spille en rolle ifm. etablering av ringledninger og effekten av disse.

Lengden på trase for oppdimensjonering er ca. 465 meter. I tillegg etablering av ny vannledning ved merknad 2 med en lengde på ca. 60 meter. Oppdimensjoneringen vil også medføre behov for utskifting av 7-8 eksisterende vannkummer.

Foreslått løsning for å oppnå 50 l/s brannvann må verifiseres, for eksempel med simulering.

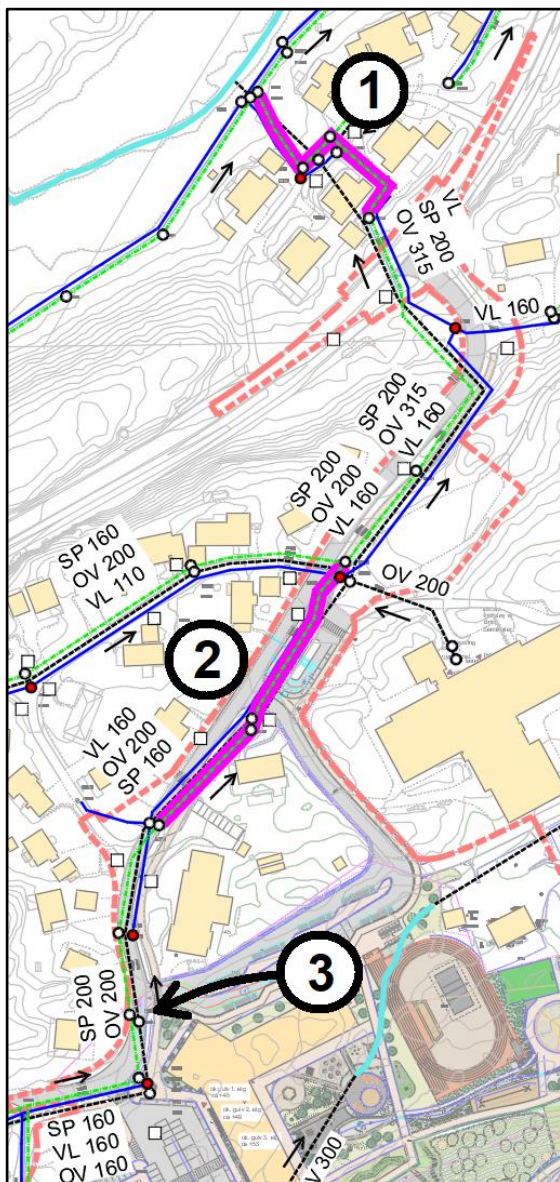
4.1.3 Tilkoblingspunkt vann

Basert på eksisterende ledningskart for kommunale VA-ledninger ser det ut til at eksisterende vannkum 423292 er best egnet som tilkoblingspunkt for vannforsyning til den nye skolen. Plasseringen er vist i Figur 13 nedenfor. Kummen må imidlertid erstattes med en ny kum ifm. behovet for oppgradert vannledningsnett som beskrevet i forrige kapittel.



Figur 13 viser plassering eksisterende vannkum 423292 som er et aktuelt tilkoblingspunkt for brannvann og forbruksvann til nye Omsundet skole.

4.2 Spillvann



Figur 14 viser behov for oppdimensjonering av spillvannsledninger samt aktuelt tilkoblingspunkt for spillvann fra nye Omsundet skole.

Tilsvarende som for vannforsyning så er det den nye skolen som medfører behov for tilkobling til det kommunale spillvannsanlegget.

Dimensjonerende avløpsvannsmengde er noe høyere enn for vann. Dette skyldes eksempelvis at et toalett slipper ut vann raskere enn den tiden det tar å fylle opp sisterna. Dimensjonerende mengde avløpsvann når skolen er i drift estimeres dermed til å kunne være opp mot 5 l/s.

Som nevnt i kapittel 3.2 så er kapasiteten til slamavskilleren ved Våttåbukta fullt utnyttet. Kristiansund kommune tillater derfor ikke nye tilkoblinger til spillvannsnettet før kapasiteten er forbedret. Den nye skolen vil dermed ikke få brukstillatelse før kapasiteten er økt.

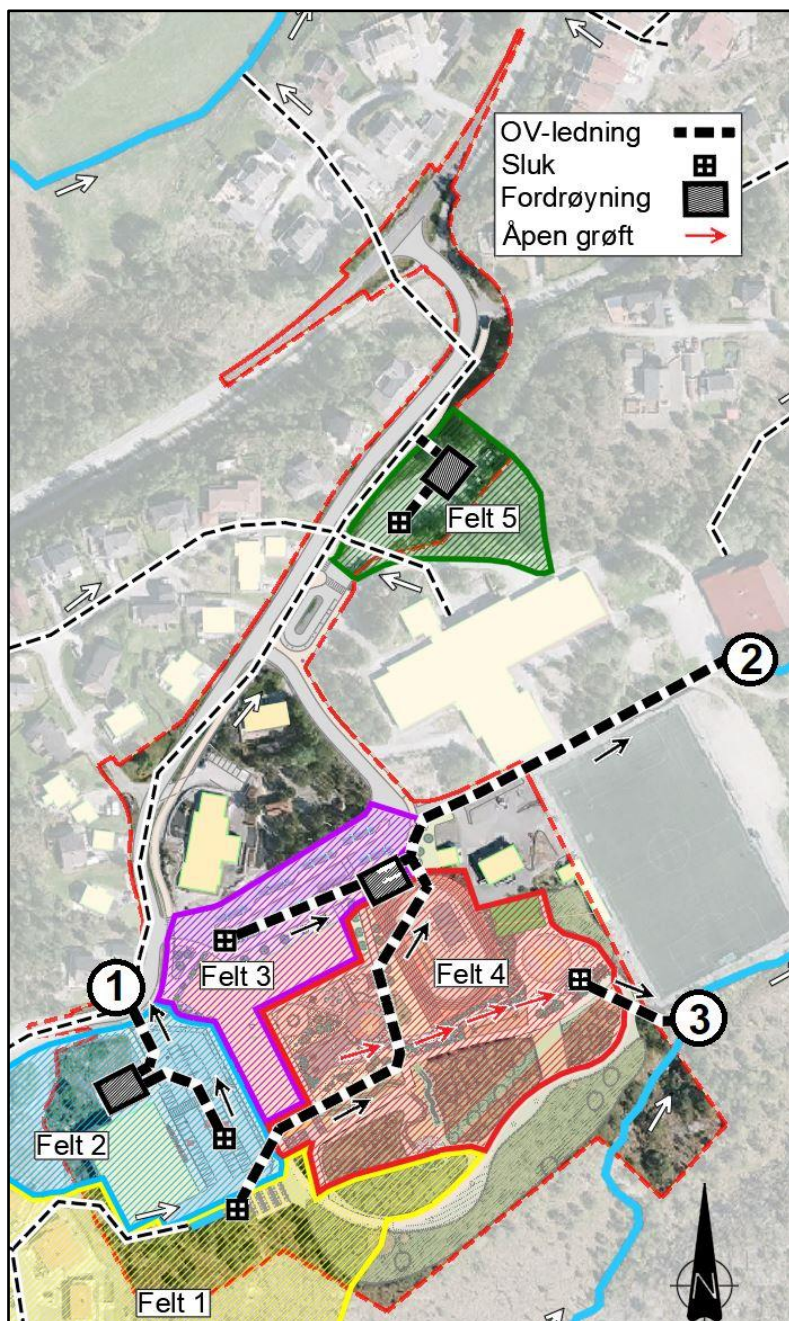
Som nevnt innledningsvis har Kristiansund kommune beskrevet en usikkerhet knyttet til restkapasitet i spillvannsnettet. Norconsult har gjort kapasitetsberegninger for spillvannsledningene i området. Beregningene og vurderinger knyttet til disse fremgår av vedlegg 2. Beregningene viser at spillvannsledningen i Godhaugen har lite tilgjengelig restkapasitet. Som en følge av dette anbefales oppgradering av eksisterende spillvannsledninger som vist i Figur 14.

Spillvannsledningen ved merknad 1 har dimensjon Ø160 og er ca. 95 meter lang. Denne anbefales oppdimensjonert til Ø200. Dette innebærer også utskifting av 2-3 spillvannskummer.

Spillvannsledningen ved merknad 2 har dimensjon Ø160. Denne anbefales også oppdimensjonert til Ø200. Lengden på denne strekningen er ca. 130 meter. Det må også byttes ut 2-3 kummer ifm. oppdimensjoneringen.

Tilkoblingspunkt for spillvann fra nye Omsundet skole (merknad 3) vises i Figur 14.

4.3 Overvann



Figur 15 viser forslag til overvannshåndtering i planlagt fremtidig situasjon.

Forslag til løsninger knyttet til fremtidig overvannshåndtering beskrives i underkapitlene i dette kapittelet. Løsninger vises også i Figur 15. Det gjøres oppmerksom på at overvannsanleggene som vist ikke er dimensjonert, og antall sluk er ikke bestemt. Det er imidlertid undersøkt at løsningene er fornuftige og gjennomførbare. Nærmere dimensjonering og detaljering gjøres i senere faser.

4.4 Felt 1

Felt 1 inkluderer både overvann via naturlig avrenning fra oppstrøms områder, i tillegg til utslipp av overvann fra ledning i boligfeltet sørvest for planområdet.

I kapittel 3.3.2 ble det beskrevet at overvannet fra dette utslippet er forurensset av bakterier som stammer fra avføring. Av den grunn anbefales det å lede overvannet fra felt 1 ned i et nytt overvannsrør. Røret legges under den nye skolegården, og kan slippes ut til nedstrøms åpen vannveg ved merknad 2. Det er sannsynlig at forurensningen skyldes feilkoblinger i boligfeltet, og det anbefales at dette undersøkes nærmere og utbedres. Selv om feilkobling utbedres så er det en risiko for at nye feilkoblinger gjøres fremtidig, og løsningen med å lede overvannet i rør forbi skolen anbefales uansett.

4.5 Felt 2

I felt 2 er det hovedsakelig Freihallen med tilhørende parkeringsplass som bidrar til avrenning av overvann. Parkeringsplassen foreslås utvidet i reguleringsplanen.

For dette feltet anbefales etablering av nødvendig antall sluk som kobles til en

ny overvannsledning, som fører overvannet til et fordrøyningsmagasin før det slippes på eksisterende overvannsledning i Godhaugen ved merknad 1. Magasinet dimensjoneres slik at det ikke slippes på mer overvann enn i dagens situasjon.

4.6 Felt 3

Felt 3 samler opp overvann fra taket til den nye skolen og fra bussoppstillingsplassen som vist på Figur 15 på forrige side. Oppsamling foregår via taknedløp / sluk, og overvannet ledes til fordrøyningsmagasin før det slippes ut til eksisterende vannveg, vist ved merknad 2. Magasinet dimensjoneres slik at Felt 1 + Felt 3 ikke slipper ut mer overvann enn dagens situasjon.

4.7 Felt 4

Felt 4 gjelder skolegården. Her foreslås en åpen overvannshåndtering hvor det etableres en renne / grøft som vannet kan samles i (markert med røde piler på figuren på forrige side, før det ledes østover og til slutt slippes ut til eksisterende åpen vannveg, som vist ved merknad 3 på Figur 15 på forrige side. For å sørge for en fordrøyning av overvannet i felt 4 kan det for eksempel masseutskiftes noe under den åpne vannvegen med grov pukk, og sandfang for utslipp til eksisterende bekk kan heves med noen centimeter.

4.8 Felt 5

Reguleringsplanen legger opp til en utvidelse av eksisterende parkeringsplass ved felt 5. I forbindelse med utvidelsen av parkeringsplassen vil det bli en større andel harde flater, og dermed økt avrenning av overvann. Det foreslås derfor en løsning med oppsamling via sluk og deretter fordrøyning av overvannet før det videreføres tilsvarende som i dagens løsning. Løsningen dimensjoneres for å ikke slippe ut mer overvann enn i dagens situasjon.

4.9 Oppgradering av eksisterende stikkrenner

Selv om det blir en økning i avrenningen fra planområdet i fremtidig situasjon sammenlignet med dagens, så vil dette spille liten rolle for nedstrøms stikkrenner. Grunnen til dette er både at planområdet bare utgjør en mindre del av hele nedbørsfeltet i tillegg til at det er betydelige arealer oppstrøms planområdet som leder overvann til den samme vannvegen.

I praksis innebærer dette at nedbørshendelser med en varighet tilsvarende konsentrasjonstiden for planområdet vil generere mindre overvannsmengder, selv etter at planområdet er utbygd, enn nedbørshendelser med en varighet som tilsvarer konsentrasjonstiden for hele nedbørsfeltet.

Til tross for at den nye skolen med tilhørende tiltak vil ha liten påvirkning på eksisterende stikkrenner, så anbefales det å gjøre en vurdering av behov for oppgraderinger. Kapasitetsberegning av eksisterende stikkrenner har avdekket forhold som beskrevet nedenfor.

Stikkrenne 1 og 2 utgår som følge av de endringene reguleringsplanen legger opp til, og er derfor ikke kapasitetsberegnet.

Stikkrenne 3 har for liten kapasitet, og bør oppgraderes til Ø500 for å kunne håndtere beregnede overvannsmengder.

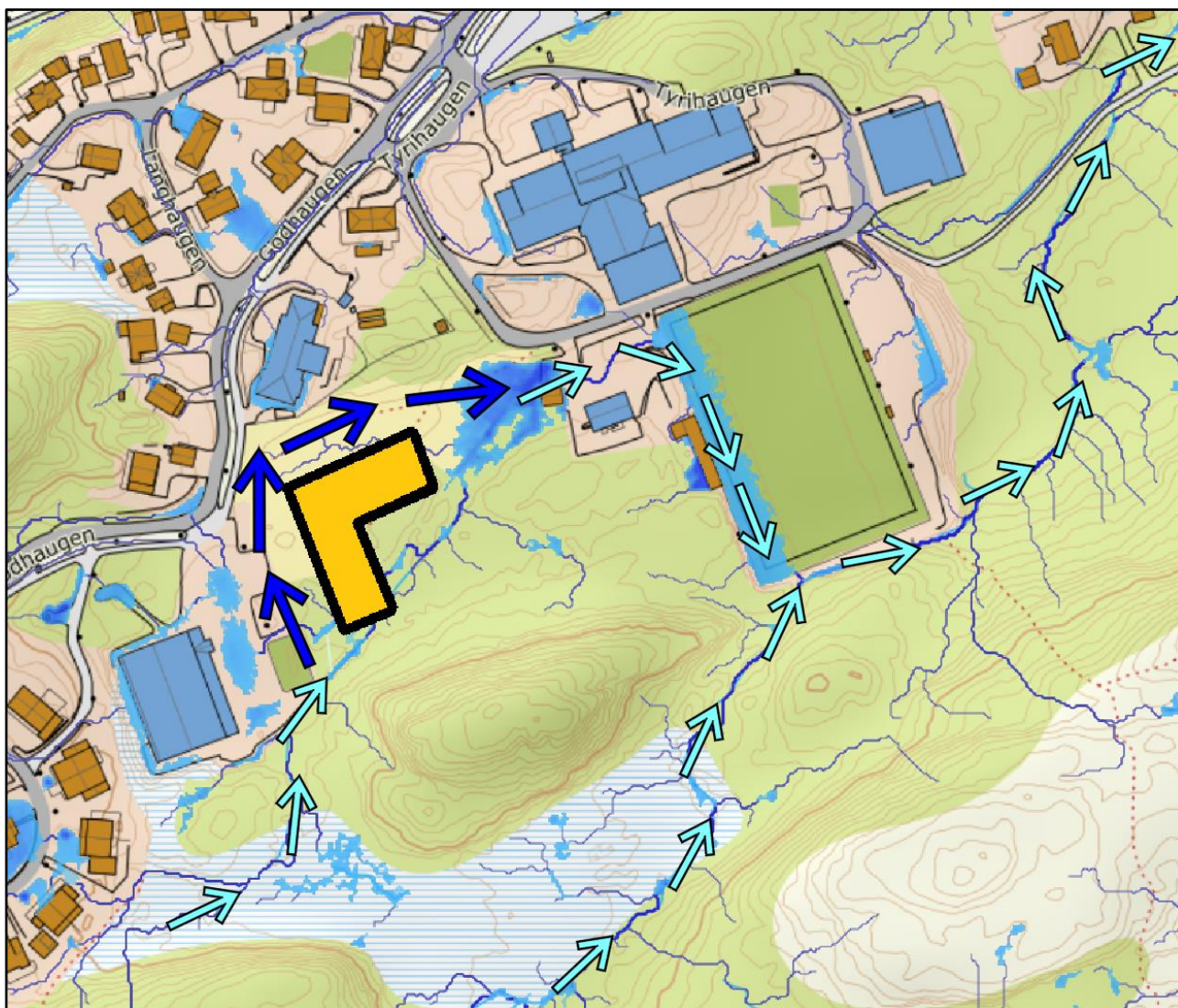
Stikkrenne 4, 5, 6, 7 og 12 har tilstrekkelig kapasitet, men innløpsarrangement er ikke tilpasset de beregnede mengdene. Det risikeres dermed erosjonsskader da vannet ikke blir effektivt ledet inn i stikkrenna.

Stikkrenne 8, 9, 10 og 11 har tilstrekkelig kapasitet.

Stikkrenne 13 består av tre mindre rør (2x Ø300 og 1x antatt Ø200). Disse har ikke tilstrekkelig kapasitet, og det er påvist store erosjonsskader på grusvegen som de krysser under. Det nevnes at dette er en privat veg / privat eiendom.

4.10 Flomveger

Som beskrevet i kapittel 3.3.3 vil dagens flomveg kollidere med nye Omsundet skole. Forslag til omlagt flomveg vises i Figur 16 nedenfor. Løsningen forutsetter at nye overflater - utvidet parkeringsplass ved Freihallen og bussoppstillingsplass nord for nye Omsundet skole – tilpasses slik at overvann ved svært store nedbørshendelser vil følge denne traseen. Dersom det i senere detaljplanlegging av skolegården viser seg at det er bedre å lede flomvannet gjennom skolegården i stedet for å føre det rundt skolen, så er dette også en mulighet. Det må uansett sikres at flomvann ikke renner inn til den nye skolen.



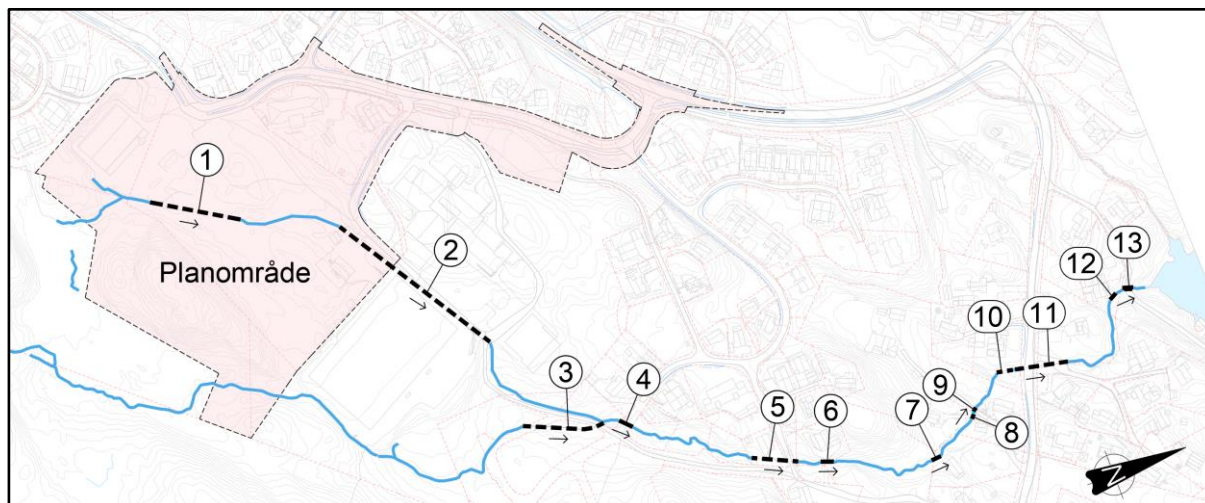
Figur 16 viser forslag til ny flomveg forbi nye Omsundet skole.

5 Vedlegg

- 1) Overvannsberegninger, eksisterende stikkrenner mot Våttåbukta
- 2) Beregning av restkapasitet, eksisterende spillvannsledninger

Vedlegg 1: Overvannsberegninger, eksisterende stikkrenner mot Våttåbukta

I dette vedlegget vises kapasitetsberegninger av stikkrenne 1 – 13 som vist i Figur 1 nedenfor.



Figur 1 viser planområdet og eksisterende vannveg inkludert stikkrenner ned til Våttåbukta.

Generelt for alle beregningene:

- Spissavrenningen ved innløpet til stikkrennene er beregnet med den rasjonelle metode.
- Det er benyttet IVF-kurve basert på nedbør registrert i Karihola i perioden 1973 – 2002 iht. tabell 2 i Kristiansund kommunes VA-norm.
- For konsentrasjonstider utenom standard varigheter er det interpolert lineært fra nærmeste standard varighet.
- Gjentakintervall er satt til 20 år iht. tabell 3 i Kristiansund kommunes VA-norm.
- Nedslagsfeltene består hovedsakelig av skogkledt terreng som har en lav avrenningskoeffisient, men det er også en del bart fjell i området som bidrar til å øke avrenningen. Det er noe harde flater i nedslagsfeltene i form av bebyggelse, parkeringsplasser og veger, men økt bidrag fra dette vil utgjøre svært lite med tanke på nedslagsfeltenes størrelse og sees derfor bort fra i beregningene. I Kristiansund kommunes VA-norm er det angitt at «plen, park, eng, skog, dyrket mark» har en avrenningskoeffisient på 0,1 – 0,4. Basert på dette, sammen med beskrivelsen av området ovenfor, settes avrenningskoeffisient i beregningene i dette vedlegget til 0,25.
- Klimafaktor: 1,2
- Sikkerhetsfaktor: Ingen

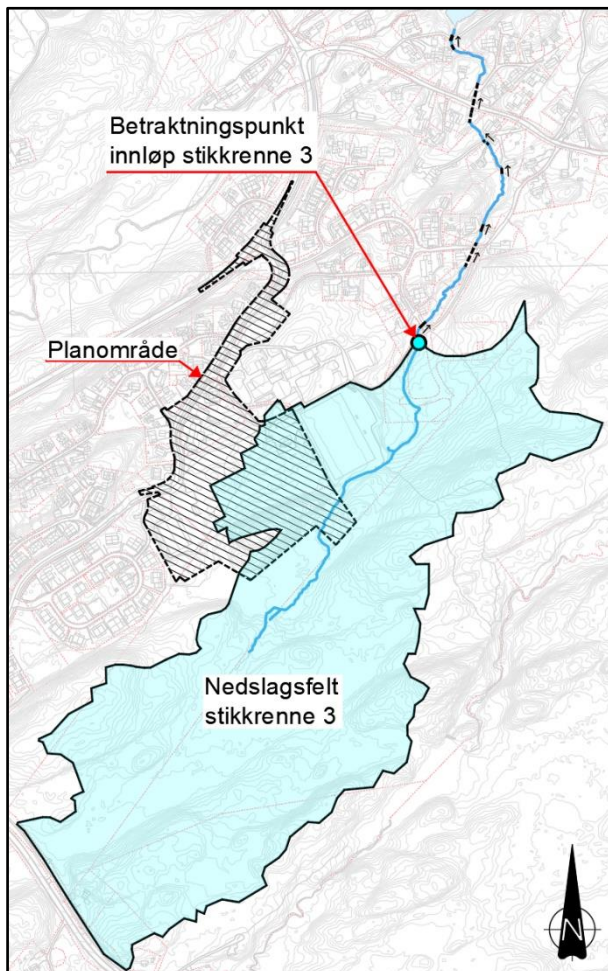
Stikkrenne 1

Stikkrenne 1 er en Ø300 dobbeltvegget korrugert overvannsledning på antatt ca. 70 meter. Denne må fjernes ifm. etablering av ny skole og det gjøres derfor ikke kapasitetsvurdering av denne.

Stikkrenne 2

Innløpet på stikkrenne 2 er Ø350 dobbeltvegget korrugert overvannsledning. Utløpet er i betongmateriale, med ukjent dimensjon. Basert på bilde av utløpet antas dimensjon å være Ø400. På grunn av behov for endringer i de åpne vannveiene innenfor planområdet i fremtidig situasjon vil det ikke la seg gjøre å benytte stikkrenne 2 slik den ligger i terrenget i dagens situasjon. Denne må fjernes i forbindelse med etablering av ny skole, og det gjøres derfor ikke kapasitetsberegninger for stikkrenne 2.

Stikkrenne 3



Figur 2 viser nedslagsfelt for stikkrenne 3.

Stikkrenne 3 er en Ø300 PE-ledning på antatt ca. 8 meter. Nedslagsfeltet for denne stikkrenna vises i Figur 2.

Inndata:

Lengde felt: Ca. 1.000 meter

Høydedifferanse: Ca. 40 meter

Konsentrasjonstid: 95 minutter

Størrelse felt: $288.600 \text{ m}^2 = 28,86 \text{ ha}$

$$Q_{maks} = 293,2 - \frac{(293,2 - 264,0)}{\left(\frac{30}{5}\right)}$$

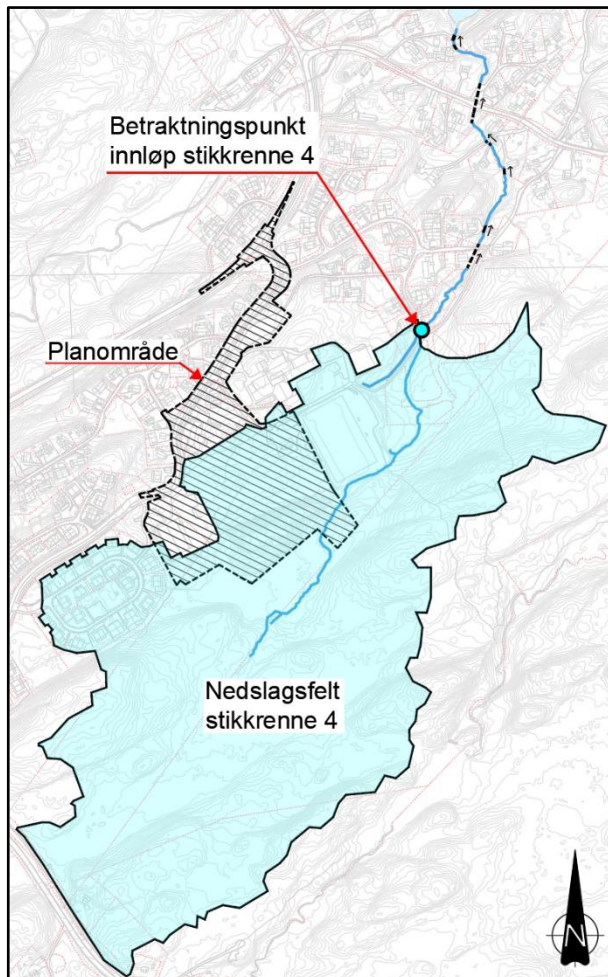
$$Q_{maks} = 288,3 \text{ l/s}$$

Beregningene viser at stikkrenne 3 må oppgraderes til Ø500 for å ha tilstrekkelig kapasitet. Inntaksløsningen må også tilpasses de beregnede mengdene, både for å sikre at overvannet ledes inn i røret og for å unngå erosjonsskader på vegen stikkrenna krysser under. Typisk benyttes vingemur til dette formålet. Maksimal avrenning i liter pr sekund vises i Figur 3.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund									
Liter/sekund		Regnvarighet (min)							
		20	30	45	60	90	120	180	360
Gjentaksintervall (år)	2	98,9	116,6	141,3	157,7	190,5	174,0	142,0	101,3
	5	133,6	156,6	184,4	202,6	234,9	213,0	166,2	116,9
	10	156,6	183,1	212,7	232,2	264,5	238,9	181,8	127,3
	20	178,7	208,6	240,2	260,6	293,2	264,0	197,4	137,7
	25	185,8	216,8	248,9	269,4	302,2	271,8	202,6	140,2
	50	207,3	241,5	275,5	297,3	330,2	296,9	217,3	150,6

Figur 3 viser tabell for beregnet maksimal avrenning til stikkrenne 3.

Stikkrenne 4



Figur 4 viser nedslagsfelt for stikkrenne 4.

Stikkrenne 4 er en Ø600 DV-ledning på ca. 12 meter. Nedslagsfeltet for denne stikkrenna vises i Figur 4.

Inndata:

Lengde felt: Ca. 1.000 meter

Høydedifferanse: Ca. 40 meter

Konsentrasjonstid: 95 minutter

Størrelse felt: 342.900 m² = 34,29 ha

$$Q_{maks} = 348,4 - \frac{(348,4 - 313,8)}{\left(\frac{30}{5}\right)}$$

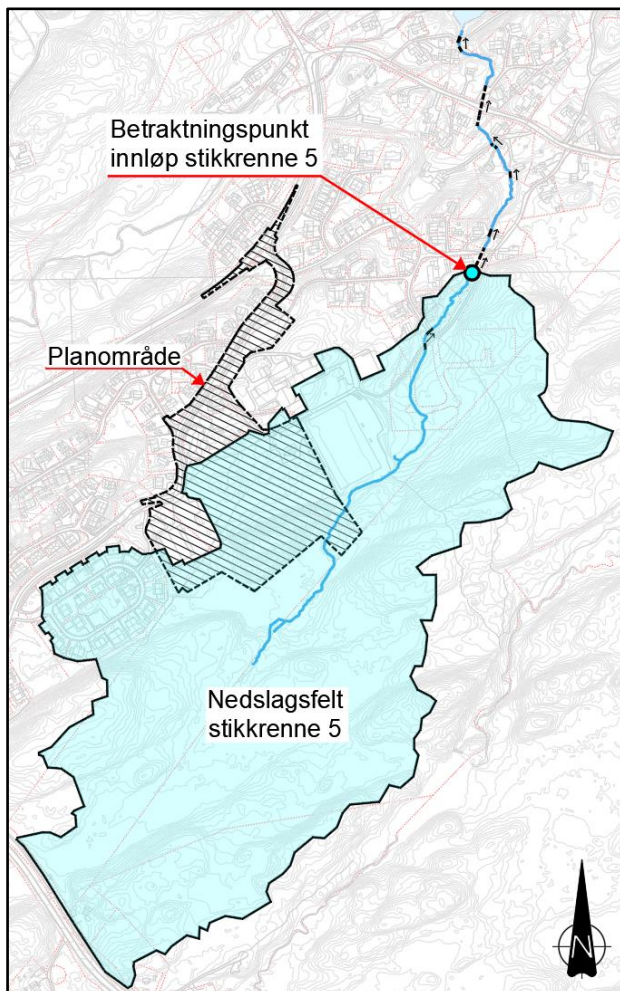
$$Q_{maks} = 342,6 \text{ l/s}$$

Basert på dette har stikkrenne 4 tilstrekkelig kapasitet. Det bør imidlertid etableres en inntaksløsning som er tilpasset de beregnede mengdene, både for å sikre at overvannet ledes inn i røret og for å unngå erosjonsskader på vegen stikkrenna krysser under. Typisk benyttes vingemur til dette formålet. Maksimal avrenning i liter pr sekund vises i Figur 5.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund									
Liter/sekund		Regnvarighet (min)							
		20	30	45	60	90	120	180	360
Gjentaksintervall (år)	2	117,5	138,6	167,9	187,4	226,4	206,8	168,7	120,4
	5	158,7	186,1	219,1	240,7	279,1	253,1	197,5	138,9
	10	186,1	217,6	252,8	275,9	314,2	283,9	216,0	151,2
	20	212,3	247,9	285,5	309,7	348,4	313,8	234,5	163,6
	25	220,8	257,6	295,7	320,1	359,1	323,0	240,7	166,6
	50	246,4	286,9	327,4	353,3	392,3	352,8	258,2	179,0

Figur 5 viser tabell for beregnet maksimal avrenning til stikkrenne 4.

Stikkrenne 5



Figur 6 viser nedslagsfelt for stikkrenne 5.

Stikkrenne 5 er en Ø500 – Ø600 DV-ledning på ca. 36 meter. Nedslagsfeltet for denne stikkrenna vises i Figur 6.

Inndata:

Lengde felt: Ca. 1.100 meter

Høydedifferanse: Ca. 50 meter

Konsentrasjonstid: 96 minutter

Størrelse felt: 357.500 m² = 35,75 ha

$$Q_{maks} = 359,0 - \frac{(359,0 - 327,1)}{\left(\frac{30}{6}\right)}$$

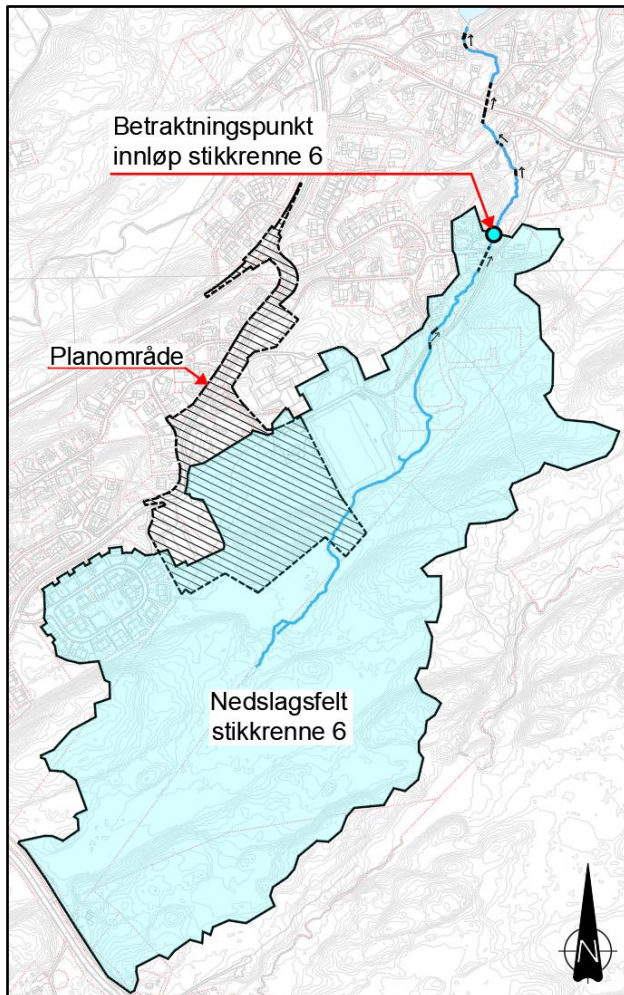
$$Q_{maks} = 352,6 \text{ l/s}$$

Basert på dette har stikkrenne 5 tilstrekkelig kapasitet. Det bør imidlertid etableres en inntaksløsning som er tilpasset de beregnede mengdene, både for å sikre at overvannet ledes inn i røret og for å unngå erosjonsskader på vegen stikkrenna krysser under. Typisk benyttes vingemur til dette formålet. Maksimal avrenning i liter pr sekund vises i Figur 7.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund									
Liter/sekund		Regnvarighet (min)							
		20	30	45	60	90	120	180	360
Gjentaksintervall (år)	2	121,1	142,8	172,9	193,1	233,3	215,6	175,9	125,5
	5	163,6	191,7	225,7	248,0	287,6	263,8	205,9	144,8
	10	191,7	224,2	260,4	284,2	323,8	296,0	225,2	157,7
	20	218,7	255,4	294,1	319,1	359,0	327,1	244,5	170,5
	25	227,5	265,4	304,7	329,8	370,0	336,8	251,0	173,7
	50	253,8	295,6	337,3	364,0	404,2	367,9	269,2	186,6

Figur 7 viser tabell for beregnet maksimal avrenning til stikkrenne 5.

Stikkrenne 6



Figur 8 viser nedslagsfelt for stikkrenne 6.

Stikkrenne 6 er ca. 10 meter lang. Innløpet er Ø500 DV, mens utløpet er Ø600 betong. Nedslagsfeltet for denne stikkrenna vises i Figur 8.

Inndata:

Lengde felt: Ca. 1.150 meter

Høydedifferanse: Ca. 50 meter

Konsentrasjonstid: 96 minutter

Størrelse felt: 365.900 m² = 36,59 ha

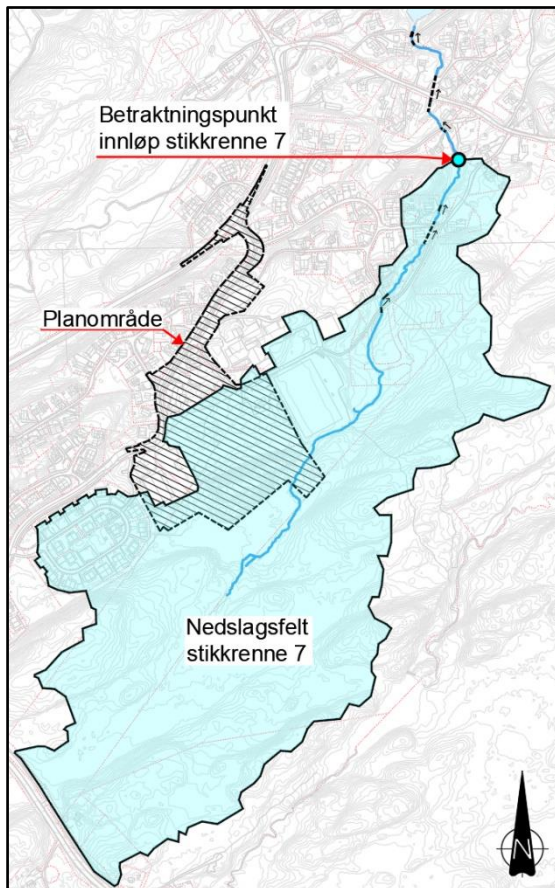
$$Q_{maks} = 367,4 - \frac{(367,4 - 334,8)}{\left(\frac{30}{6}\right)}$$

$$Q_{maks} = 360,9 \text{ l/s}$$

Basert på dette har stikkrenne 6 tilstrekkelig kapasitet. Det bør imidlertid etableres en inntaksløsning som er tilpasset de beregnede mengdene, både for å sikre at overvannet ledes inn i røret og for å unngå erosjonsskader på vegen stikkrenna krysser under. Maksimal avrenning i liter pr sekund vises i Figur 9.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund									
Liter/sekund		Regnvarighet (min)							
		20	30	45	60	90	120	180	360
Gjentaksintervall (år)	2	123,9	146,1	177,0	197,6	238,7	220,6	180,0	128,4
	5	167,4	196,2	231,0	253,8	294,3	270,0	210,8	148,2
	10	196,2	229,5	266,5	290,9	331,4	303,0	230,5	161,4
	20	223,9	261,4	301,0	326,6	367,4	334,8	250,3	174,5
	25	232,8	271,7	311,8	337,5	378,7	344,7	256,9	177,8
	50	259,8	302,6	345,3	372,5	413,7	376,5	275,5	191,0

Figur 9 viser tabell for beregnet maksimal avrenning til stikkrenne 6.

Stikkrenne 7

Figur 10 viser nedslagsfelt for stikkrenne 7.

Stikkrenne 7 er antatt ca. 8 meter lang. Dette er en betongkulvert med rektangulært tverrsnitt. Norconsult er ikke kjent med dimensjonene på denne. Nedslagsfeltet for stikkrenna vises i Figur 10.

Inndata:

Lengde felt: Ca. 1.250 meter

Høydedifferanse: Ca. 55 meter

Konsentrasjonstid: 97 minutter

Størrelse felt: 373.700 m² = 37,37 ha

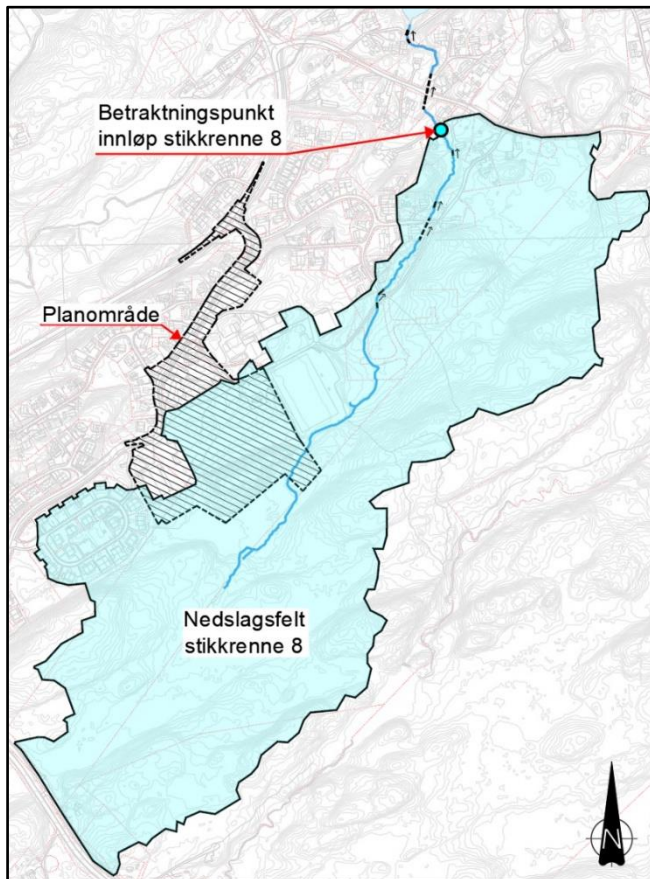
$$Q_{maks} = 371,3 - \frac{(371,3 - 341,9)}{\left(\frac{30}{7}\right)}$$

$$Q_{maks} = 364,4 \text{ l/s}$$

Dimensjonene på stikkrenna må undersøkes for å avklare om kapasiteten er tilstrekkelig. Tilsvarende som for de andre stikkrennene i området vil det være viktig å ha en god utforming av innløpet. Maksimal avrenning i liter pr sekund vises i Figur 11.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund									
Liter/sekund		Regnvarighet (min)							
		20	30	45	60	90	120	180	360
Gjentaksintervall (år)	2	125,3	147,7	178,9	199,7	241,3	225,3	183,9	131,2
	5	169,2	198,3	233,5	256,6	297,5	275,8	215,3	151,3
	10	198,3	232,0	269,4	294,0	334,9	309,4	235,4	164,8
	20	226,3	264,2	304,3	330,1	371,3	341,9	255,6	178,3
	25	235,3	274,6	315,2	341,2	382,8	352,0	262,3	181,6
	50	262,6	305,8	349,0	376,6	418,2	384,5	281,4	195,1

Figur 11 viser tabell for beregnet maksimal avrenning til stikkrenne 7.

Stikkrenne 8

Figur 12 viser nedslagsfelt for stikkrenne 8.

Stikkrenne 8 er ca. 4 meter lang. Dette er en betongkulvert med rektangulært tverrsnitt. Dimensjon BxH = 1m x 0,75m. Nedslagsfeltet for stikkrenna vises i Figur 12.

Inndata:

Lengde felt: Ca. 1.300 meter

Høydedifferanse: Ca. 58 meter

Konsentrasjonstid: 98 minutter

Størrelse felt: 451.900 m² = 45,91 ha

$$Q_{maks} = 444,5 - \frac{(444,5 - 413,5)}{\left(\frac{30}{8}\right)}$$

$$Q_{maks} = 436,2 \text{ l/s}$$

Basert på dette har stikkrenne 8 tilstrekkelig kapasitet. Maksimal avrenning i liter pr sekund vises i Figur 13.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund									
Liter/sekund		Regnvarighet (min)							
		20	30	45	60	90	120	180	360
Gjentaksintervall (år)	2	150,0	176,8	214,1	239,0	288,8	272,5	222,3	158,6
	5	202,5	237,4	279,5	307,1	356,1	333,5	260,3	183,0
	10	237,4	277,6	322,5	351,9	400,9	374,2	284,7	199,3
	20	270,9	316,2	364,2	395,1	444,5	413,5	309,1	215,6
	25	281,7	328,7	377,2	408,4	458,2	425,7	317,2	219,6
	50	314,3	366,0	417,7	450,7	500,5	465,0	340,3	235,9

Figur 13 viser tabell for beregnet maksimal avrenning til stikkrenne 8.

Stikkrenne 9

«Stikkrenne» 9 er lysåpningen under trebrua vist på Figur 14 og Figur 15 nedenfor. Nedslagsfeltet er omtrent tilsvarende som for stikkrenne 8. Tverrsnittarealet av lysåpningen under brua er vesentlig større enn stikkrenne 8. Det gjøres ingen beregninger for «stikkrenne» 9 da kapasiteten åpenbart er god nok.

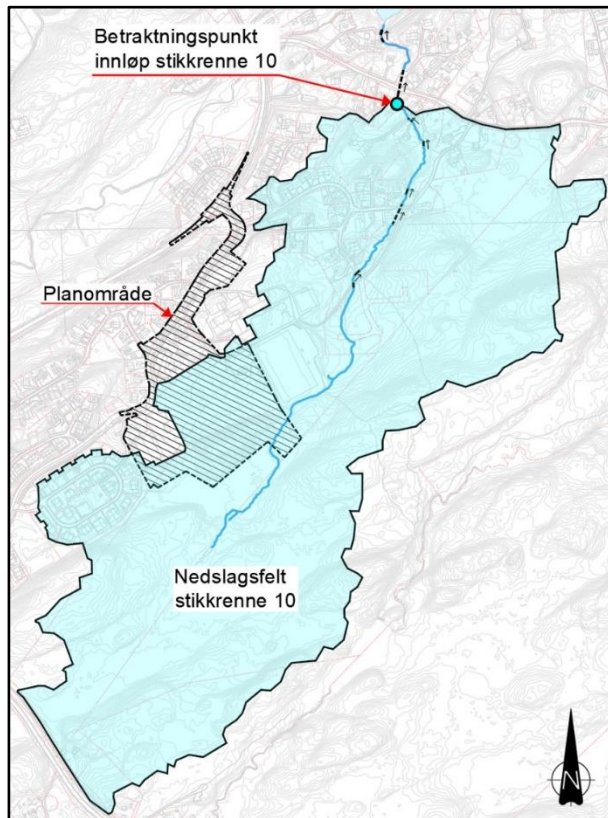


Figur 15 viser bilde av lysåpningen under trebrua.
(Foto: Kristiansund kommune)



Figur 14 viser trebrua som bekken krysser under. (Foto: Kristiansund kommune)

Stikkrenne 10



Figur 16 viser nedslagsfelt for stikkrenne 10.

Stikkrenne 10 er Ø900 DV-ledning som er ca. 12 meter lang. Nedslagsfeltet for stikkrenna vises i Figur 16.

Inndata:

Lengde felt: Ca. 1.350 meter

Høydedifferanse: Ca. 65 meter

Konsentrasjonstid: 99 minutter

Størrelse felt: 497.700 m² = 49,77 ha

$$Q_{maks} = 484,6 - \frac{(484,6 - 455,4)}{\left(\frac{30}{9}\right)}$$

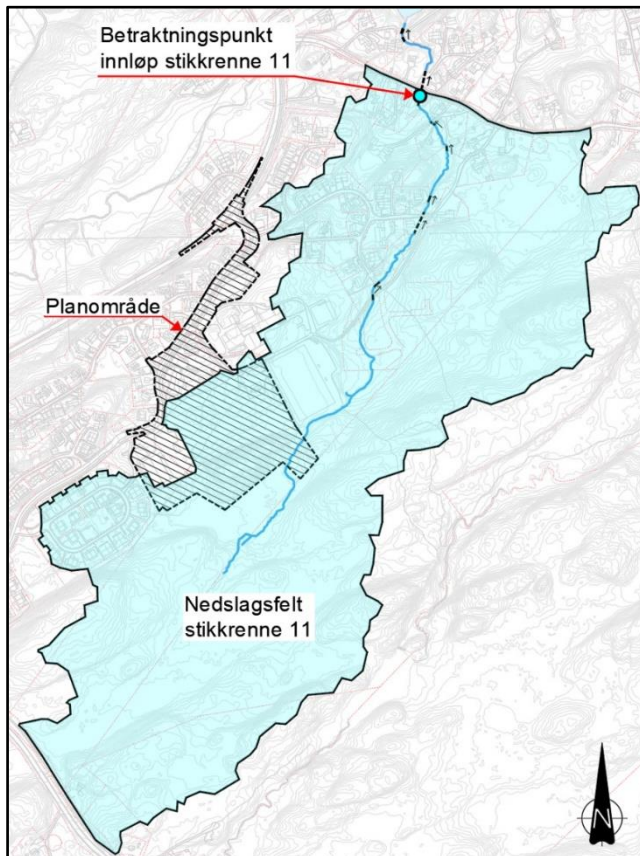
$$Q_{maks} = 475,8 \text{ l/s}$$

Basert på dette har stikkrenne 10 tilstrekkelig kapasitet. Maksimal avrenning i liter pr sekund vises i Figur 17.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund									
Liter/sekund		Regnvarighet (min)							
		20	30	45	60	90	120	180	360
Gjentaksintervall (år)	2	163,5	192,7	233,5	260,6	314,9	300,1	244,9	174,7
	5	220,8	258,8	304,7	334,8	388,2	367,3	286,7	201,6
	10	258,8	302,7	351,6	383,7	437,1	412,1	313,6	219,5
	20	295,3	344,8	397,0	430,7	484,6	455,4	340,4	237,4
	25	307,1	358,3	411,3	445,2	499,5	468,8	349,4	241,9
	50	342,7	399,1	455,4	491,4	545,7	512,1	374,8	259,8

Figur 17 viser tabell for beregnet maksimal avrenning til stikkrenne 10.

Stikkrenne 11



Figur 18 viser nedslagsfelt for stikkrenne 11.

Stikkrenne 11 er Ø1000 – Ø700 DV-ledning som er ca. 41 meter lang. Nedslagsfeltet for stikkrenna vises i Figur 18.

Inndata:

Lengde felt: Ca. 1.350 meter

Høydedifferanse: Ca. 65 meter

Konsentrasjonstid: 99 minutter

Størrelse felt: 506.000 m² = 50,6 ha

$$Q_{maks} = 492,7 - \frac{(492,7 - 463)}{\left(\frac{30}{9}\right)}$$

$$Q_{maks} = 483,8 \text{ l/s}$$

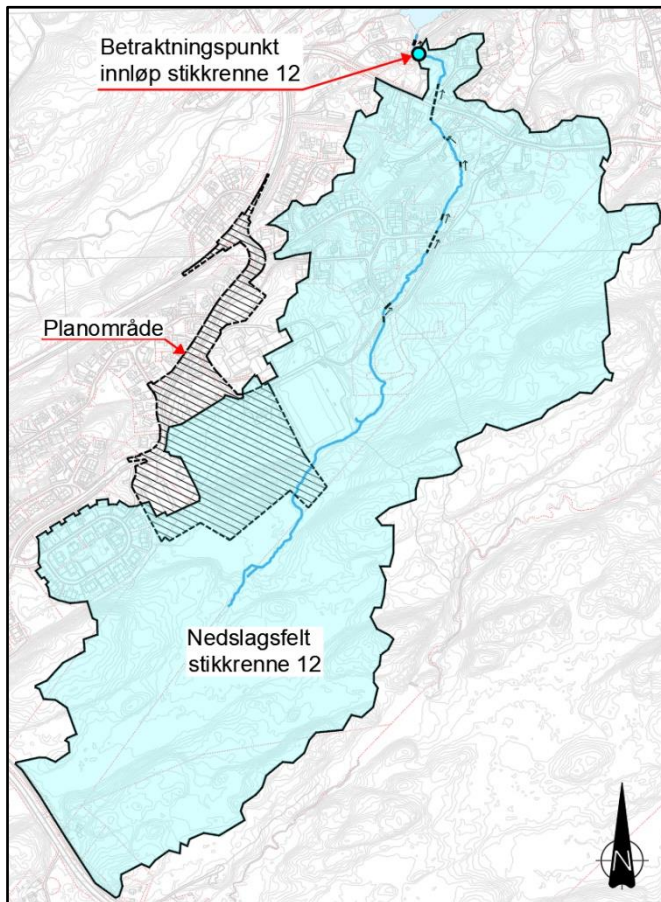
Basert på dette har stikkrenne 11 tilstrekkelig kapasitet. Maksimal avrenning i liter pr sekund vises i Figur 19.

Det nevnes at den rasjonelle metode benyttes for nedslagsfelter inntil 50 ha. For stikkrenne 11 er nedslagsfeltet marginalt større, men resultatet anses å være presist nok til å kunne konkludere.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund									
Liter/sekund		Regnvarighet (min)							
		20	30	45	60	90	120	180	360
Gjentaksintervall (år)	2	166,2	196,0	237,4	265,0	320,2	305,1	249,0	177,6
	5	224,5	263,1	309,8	340,4	394,7	373,4	291,5	204,9
	10	263,1	307,7	357,4	390,1	444,4	419,0	318,8	223,1
	20	300,2	350,5	403,7	437,9	492,7	463,0	346,1	241,4
	25	312,2	364,3	418,1	452,6	507,8	476,7	355,2	245,9
	50	348,4	405,7	463,0	499,6	554,8	520,7	381,0	264,1

Figur 19 viser tabell for beregnet maksimal avrenning til stikkrenne 11.

Stikkrenne 12



Figur 20 viser nedslagsfelt for stikkrenne 12.

Stikkrenne 12 er en Ø650 DV-ledning som er ca. 6 meter lang. Nedslagsfeltet for stikkrenna vises i Figur 20.

Inndata:

Lengde felt: Ca. 1.450 meter

Høydedifferanse: Ca. 70 meter

Konsentrasjonstid: 101 minutter

Størrelse felt: 520.800 m² = 52,1 ha

$$Q_{maks} = 497,0 - \frac{(497,0 - 476,5)}{\left(\frac{30}{11}\right)}$$

$$Q_{maks} = 489,5 \text{ l/s}$$

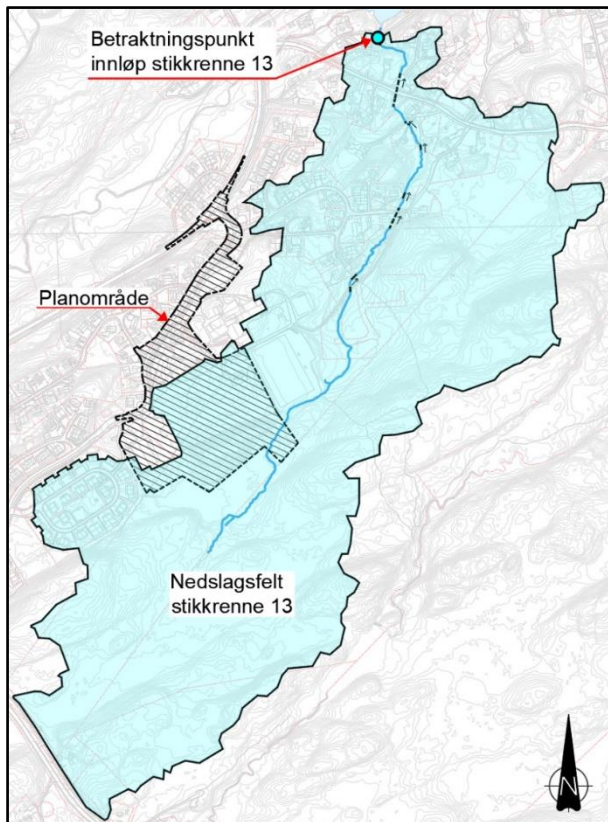
Basert på dette har stikkrenne 12 tilstrekkelig kapasitet. Rørets kapasitet lar seg imidlertid ikke utnytte gitt utformingen av innløpet. Dersom dette ikke utbedres er det sannsynlig at overvann vil renne forbi / over stikkrenna ved store nedbørshendelser. Maksimal avrenning i liter pr sekund vises i Figur 21.

Det nevnes at den rasjonelle metode benyttes for nedslagsfelter inntil 50 ha. For stikkrenne 12 er nedslagsfeltet noe større enn dette, men resultatet anses å være presist nok til å kunne konkludere.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund									
Liter/sekund		Regnvarighet (min)							
		20	30	45	60	90	120	180	360
Gjentaksintervall (år)	2	167,7	197,7	239,5	267,3	323,0	314,0	256,2	182,8
	5	226,5	265,5	312,6	343,4	398,2	384,4	300,0	210,9
	10	265,5	310,5	360,6	393,5	448,3	431,2	328,1	229,7
	20	302,9	353,6	407,2	441,8	497,0	476,5	356,2	248,4
	25	315,0	367,6	421,8	456,7	512,3	490,6	365,6	253,1
	50	351,5	409,3	467,1	504,0	559,7	535,9	392,2	271,9

Figur 21 viser tabell for beregnet maksimal avrenning til stikkrenne 12.

Stikkrenne 13



Figur 22 viser nedslagsfelt for stikkrenne 13.

Stikkrenne 13 består av til sammen tre rør. To av rørene er målt til å være Ø300, mens det tredje ikke er målt. Basert på bilder antas det tredje røret å være Ø200. Nedslagsfeltet for disse stikkrennene vises i Figur 22.

Inndata:

Lengde felt: Ca. 1.450 meter

Høydedifferanse: Ca. 75 meter

Konsentrasjonstid: 101 minutter

Størrelse felt: 525.450 m² = 52,5 ha

$$Q_{maks} = 501,5 - \frac{(501,5 - 480,8)}{\left(\frac{30}{11}\right)}$$

$$Q_{maks} = 493,9 \text{ l/s}$$

Stikkrennene har ikke nok kapasitet til å håndtere overvannsmengdene ved en større nedbørshendelse. Dette bekreftes også av bildet vist på Figur 24 på neste side, som viser erosjonsskader på vegen. Det nevnes at stikkrennene ligger på en privat eiendom. Maksimal avrenning i liter pr sekund vises i Figur 23.

Beregning av maksimal avrenning (Qmaks) i liter/sekund									
Liter/sekund		Regnvarighet (min)							
		20	30	45	60	90	120	180	360
Gjentaksintervall (år)	2	169,2	199,5	241,6	269,7	325,9	316,8	258,5	184,4
	5	228,5	267,8	315,3	346,5	401,7	387,8	302,7	212,8
	10	267,8	313,2	363,8	397,1	452,3	435,1	331,0	231,7
	20	305,6	356,8	410,9	445,7	501,5	480,8	359,4	250,6
	25	317,8	370,8	425,6	460,7	516,9	495,0	368,9	255,4
	50	354,6	413,0	471,3	508,5	564,7	540,7	395,7	274,3

Figur 23 viser tabell for beregnet maksimal avrenning til stikkrenne 13.

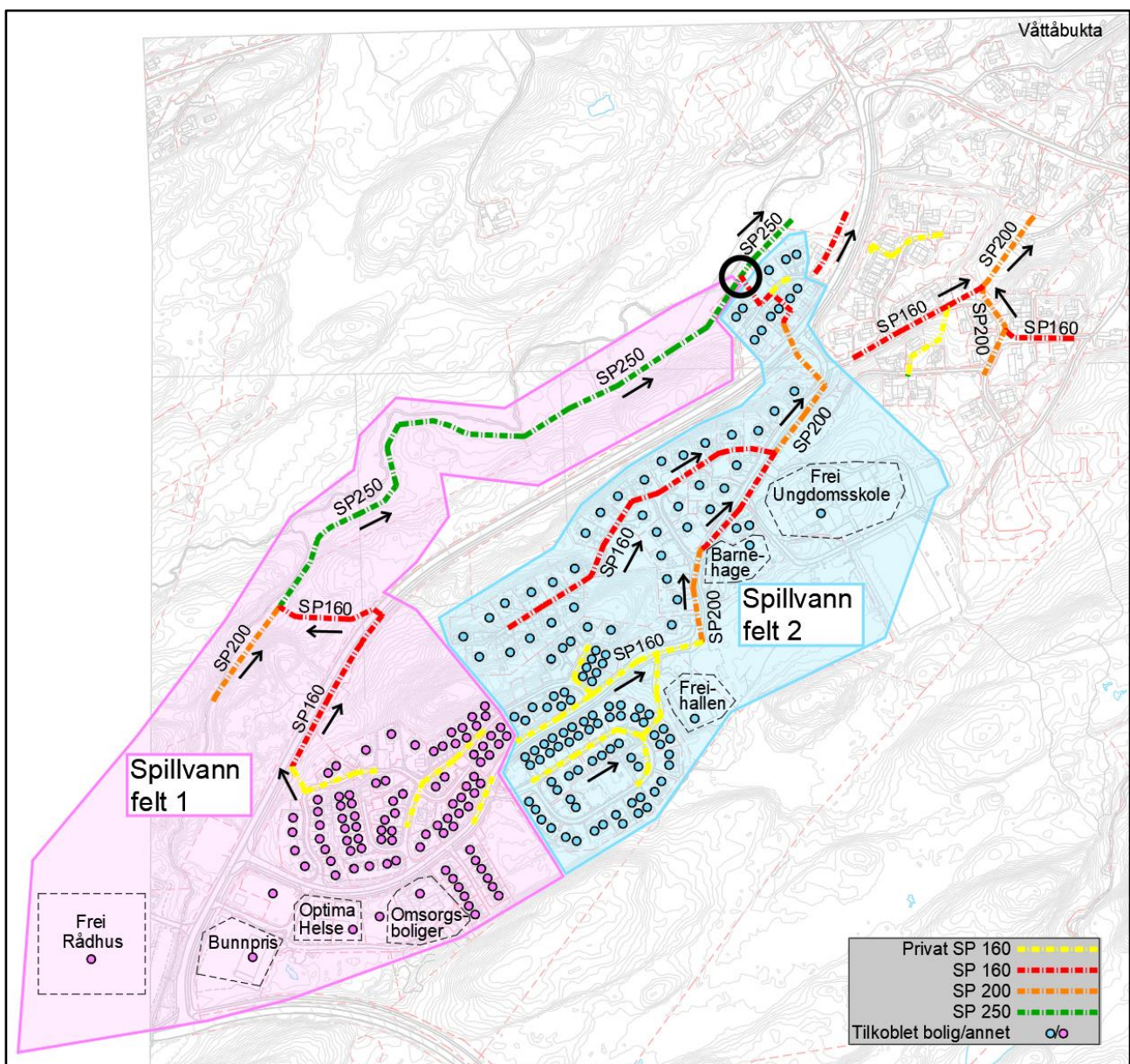


Figur 24 viser erosjonsskader på grusvegen hvor bekken krysser under via tre stikkrenner. (Foto: Kristiansund kommune)

Vedlegg 2: Beregning av restkapasitet, eksisterende spillvannsledninger

I dette vedlegget vises beregninger for å finne restkapasiteten i eksisterende spillvannsledninger.

Kristiansund kommune har opplyst at det er usikkerhet knyttet til om det er ledig restkapasitet i spillvannsledningen i området. Norconsult har derfor gjort spillvannsberegninger som vist nedenfor, basert på en opptelling av antall boliger og næringsvirksomheter i området. Norconsult har kun oversikt over eksisterende spillvannsledninger som vist i FIGUR XX nedenfor, og derfor er det kun gjort beregninger for to av hovedledningene i området, frem til de møtes nord for planområdet (vist med sort tykk sirkel på figuren). Våttåbukta sees i øverste høyre hjørne.



Figur 1 viser avløpsfelt 1 og 2 samt eksisterende spillvannsledninger og tilkoblet bebyggelse.

For estimering av antall PE-ekvivalenter ved ulike aktiviteter / bebyggelser er det benyttet tabell hentet fra VA/Miljø-blad nr. 115. Denne vises i Figur 2 nedenfor.

Aktivitet	Norsk Vann 193/2012	Afløbsteknik Danmark	P110 Svensk Vatten	Urban drainage
Sykehus uten vaskeri l/(seng · dag)	625	300-450		
Sykehus med vaskeri l/(seng · dag)		450-600	700	500-750
Pleiehjem l/(seng · dag)	450	200-250 l/p-d		300-400
Skoler uten svømmehall l/(elev · dag)	40	20		
Skoler med svømmehall l/(elev · dag)		40	40	50-100
Kjøpesentre l/(m ² · dag)		3 til 5		4
Fritidshjem og barnehaver l/(barn · dag)		20-40	50	
Politi- og brannstasjoner, fengsler, etc l/(p · dag)		50-120		
Kontorer, forretninger l/(ansatt · dag)	80	30	60	7,5 liter / m ²
Restauranter l/(gjest · dag)	100 l/stol	15-25	500 l/ansatt · d	30-40
Pub, klubber, etc l/(gjest · dag)				10 til 20
Kino, teater, etc l/(sete · dag)				10
Hotell 1. klasse l/(gjest · dag)	500	260-350		
Hotell 2. klasse l/(gjest · dag)	275	170-260	300	150-300
Hotell 3. klasse l/(gjest · dag)		130-170		
Jernbanestasjoner, flyplasser, etc l/(pass · dag)		10 til 30		
Svømmehaller l/besøkende	100			
Forsamlingslokaler l/sitteplass	6			
Campinplasser l/(p · dag)		40-100		

Figur 2 viser tabell for estimert avløpsmengder for ulike aktiviteter / bebyggelser. VA/Miljø-blad nr. 115.

Iht. VA/Miljøblad nr. 115 benyttes 150 liter / PE*dag som avløpsmengde pr. personekvivalent (PE).

Det må tas hensyn til at rørene ikke er helt tette, og at det vil være noe innlekk av fremmedvann. For nye ledninger skal det ikke benyttes mindre enn 1,0 l/s pr km ledningsstrek, mens for eldre ledninger kan innlekkasje variere mye, hvor 1,0 l/s pr km ledning ikke er uvanlig. Det antas at 0,5 l/s pr km ledning er passende for dette området.

Avløpsfelt 1

Feltet inneholder hovedsakelig boliger, men det er også noe næringsvirksomhet / andre aktiviteter i tillegg til Frei rådhus (Benyttes i dag som kontor for diverse kommunale tjenester). Som nevnt har Norconsult ikke oversikt over eksisterende ledningsanlegg lengst sør i avløpsfelt 1, men det antas at bebyggelse innenfor avgrensningen er tilkoblet dagens ledningsanlegg.

Det er omtrent 2,5 km spillvannsledning i avløpsfelt 1.

Bebyggelse	Antall	Merknad	Antall PE
Bolig	90	2 PE pr bolig. Tall fra SSB (2023).	$90 \cdot 2 = 180$
Omsorgsbolig	6	Antar 1,5 PE pr omsorgsbolig.	$6 \cdot 1,5 = 9$
Optima Helse	1	Antar 120 liter / PE*dag og at det kan være 20 mennesker samtidig. 12 timer drift pr døgn.	$(120/150) \cdot 20 \cdot (24/12) = 32$
Bunnpris	1	80 liter / ansatt * dag. Antatt 10 ansatte. 12 timer drift pr døgn.	$(80/150) \cdot 10 \cdot (24/12) \approx 11$
Frei rådhus	1	80 liter / ansatt*dag. Antatt 40 ansatte. 8 timer drift pr døgn.	$(80/150) \cdot 40 \cdot (24/8) = 64$

Dimensjonerende spillvannsmengde fra avløpsfelt 1 blir dermed:

$$Q_{maks} = \frac{(180+9+32+11+64) \cdot (150 \cdot 3,0 \cdot 3,0)}{(24 \cdot 60 \cdot 60)} + 0,5 \cdot 2,5 \approx 6 \text{ liter/sekund}$$

Avløpsfelt 2

Feltet inneholder hovedsakelig boliger, i tillegg til Frei ungdomsskole, Veslefrikk barnehage og Freihallen.

Det er omtrent 1,5 km spillvannsledning i avløpsfelt 2.

Bebyggelse	Antall	Merknad	Antall PE
Bolig	126	2 PE pr bolig. Tall fra SSB (2023).	$126 \cdot 2 = 252$
Barnehage	1	4 avdelinger, antatt 50 barn.	$(50/150) \cdot 50 \cdot (24/9) \approx 45$
Ungdomsskole	1	Antatt 300 elever.	$(40/150) \cdot 300 \cdot (24/8) = 240$
Idrettshall	1	Samtidighet ved dusjing. Antar 4 l/s.	-

Dimensjonerende spillvannsmengde fra avløpsfelt 1 blir dermed:

$$Q_{maks} = \frac{(252+45+240) \cdot (150 \cdot 3,0 \cdot 3,0)}{(24 \cdot 60 \cdot 60)} + 0,5 \cdot 1,5 + 4 \approx 13 \text{ liter/sekund}$$

Restkapasitet

Det er lite restkapasitet i spillvannsledningen i avløpsfelt 2. Det er beregnet en dimensjonerende avløpsmengde på 13 liter pr sekund. Spillvannsledningen lengst nord (nedstrøms) i dette feltet har dimensjon Ø160 og har en teoretisk kapasitet til å håndtere ca. 20 liter pr sekund (Fullt rør ved 10 ‰ fall og ruhet 0,4). Det kan imidlertid være både svanker, mindre fall, høyere ruhet og større innlekkasje enn beregnet som bidrar til å redusere kapasiteten. Dette har Norconsult ikke oversikt over i denne fasen.

Oppsummert genererer avløpsfelt 1 og 2 ca. 19 l/s (Dimensjonerende mengde, maks time i maks døgn over året). Spillvannsledningen videre nedstrøms mot Våttåbukta er dimensjon Ø250 og kan fint håndtere disse mengdene. Norconsult er imidlertid ikke kjent med andre nedstrøms tilkoblinger før spillvannet ender opp i slamavskiller ved Våttåbukta.