Multiconsult

# NOTAT

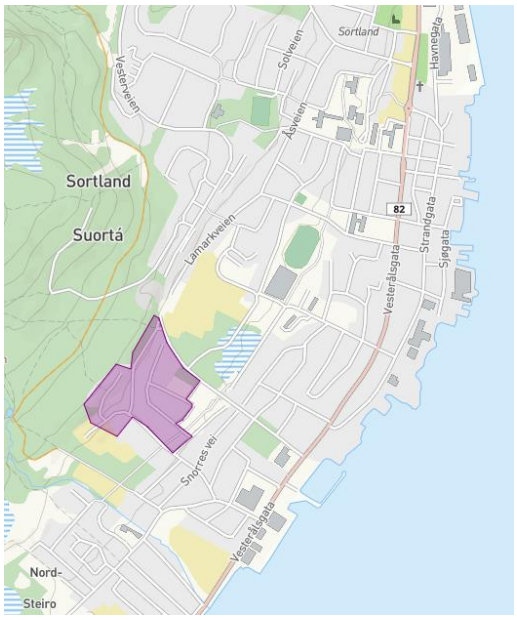
| | | | |
|---|---|---|---|
| Oppdrag | **10259869 Kapasitet VA Bakkelia** | Dokumentkode | 10259869-01-RIVA-NOT-001 |
| Emne | Spillvann og overvann | Tilgjengelighet | Åpen |
| Oppdragsgiver | Sortland Kommune | Oppdragsleder | Gert Sande |
| Kontaktperson | Harald Ødegård | Utarbeidet av | Helena Marie Amdal |
| Kopi | | Ansvarlig enhet | 10235031 Seksjon Infrastruktur Nord |


## SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Sortland kommune for å få beregnet kapasitet og tilgjengelig restkapasitet på eksisterende kommunale spillvanns- og overvannsledninger i Bakkelia. Beregningene viser at det er rikelig med restkapasitet på eksisterende spillvannsnett. Kapasiteten er størst øverst i feltet, med en restkapasitet på 32,7 l/s, og så minker den til ca. 12 l/s lengst ned i feltet ved Bjørklundveien. Overvannsberegningene viser at det er negativ kapasitet på eksisterende ledningsnett, altså er det underdimensjonert for å kunne håndtere fremtidens økning i nedbørsmengder.


# 1 Innledning

Multiconsult er engasjert av Sortland kommune for å få beregnet restkapasitet på eksisterende kommunale spillvanns- og overvannsledninger i Bakkelia. Området består hovedsakelig av eneboliger og rekkehus, i tillegg til en barnehage. Det er anlagt kommunalt ledningsnett i området.




*Figur 1: Prosjektområde, Bakkelia Sortland.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 01 | 10.09.2024 | Endring i ov-mengder etter nye opplysninger om ledningsnett | HMA | GS | GS |
| 00 | 26.06.2024 | Notat spillvann og overvann | HMA | GS | GS |
| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |

# 2 Spillvann

## 2.1 Beregning av tilknyttede personekvivalenter (pe)

Figur 2 under viser en inndeling av Bakkelia gjort på bakgrunn av tilknytningspunkter til det kommunale ledningsnettet.




*Figur 2: Oversikt over boenheter.*

*Tabell 1: Oversikt over antall boenheter i Bakkelia. Bokstavene referer til figur 1.(H) er satt av til fremtidig utbygging, antallet er usikkert.*

| | A | B | C | D | E | F | G | (H) | Barnehage |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Antall boenheter** | 14 | 22 | 15 | 18 | 26 | 12 | 34 | 18 | 15+70 |

Ved beregning av antall personekvivalenter (pe), benyttes det erfaringsmessig 3,5 pe per bolig i områder med eneboliger og rekkehus. For ansatte og barnehagebarn benyttes det en omregningsfaktor (iht. VA-miljøblad nr. 193), da de vil ha et mindre forbruk enn en enebolig. En ansatt tilsvarer 0,4 pe, mens et barnehagebarn tilsvarer 0,2 pe.

*Tabell 2: Beregnet antall pe ut ifra antall boenheter.*

| | A | B | C | D | E | F | G | (H) | B-H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Antall pe** | 49 | 77 | 52,5 | 63 | 91 | 42 | 119 | 63 | 20 |

## 2.2 Dimensjonerende spillvannsmengder

Spesifikt forbruk per pe for husholdninger er satt til 200 l/d. For barnehager benyttes det en omregningsfaktor for hydraulisk belastning, hvor 1 elev tilsvarer 40 l/d og en ansatt tilsvarer 80 l/d. I tillegg må en hensynta at forbruket varierer i løpet av døgnet og hver time, variasjonene er størst i mindre områder hvor det er få tilknyttede. Dermed multipliseres det midlere forbruket med en døgn- og timefaktor. Den maksimale døgnfaktoren varierer normalt mellom 2 og 2,5, og den maksimale timefaktoren ligger som regel mellom 2,0 - 4,0, avhengig av antall pe, se figur 3.

| Antall PE | $k_{maks}$ | Antall PE | $k_{maks}$ | Antall PE | $k_{maks}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | 500 | 2,7 | 2000 | 1,9 |
| 20 | 5,8 | 600 | 2,6 | 2500 | 1,8 |
| 40 | 5,5 | 700 | 2,4 | 3000 | 1,7 |
| 60 | 5,2 | 800 | 2,3 | 4000 | 1,6 |
| 80 | 4,8 | 900 | 2,2 | 5000 | 1,6 |
| 100 | 4,7 | 1000 | 2,2 | 6000 | 1,5 |
| 200 | 3,6 | 1250 | 2,1 | 7000 | 1,5 |
| 300 | 3,1 | 1500 | 2,0 | 8000 | 1,4 |
| 400 | 2,85 | 1750 | 1,9 | 9000 | 1,4 |

*Figur 3: Maksimal timefaktor som funksjon av antall pe.*

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for dimensjonering av spillvannsmengder, iht. Norsk Vann Rapport nr. 193/2012 om veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem, samt Sortland Kommunes VA-norm:

$$Q_{max} = \frac{q_{spes} * PE * f_{max} * k_{max}}{24 * 60 * 60} + Q_{lekkasje}$$

Hvor

**$Q_{max}$** er maksimal tilført vannmengde (l/s)

**$q_{spes}$** er spesifikt vannforbruk (l/s)

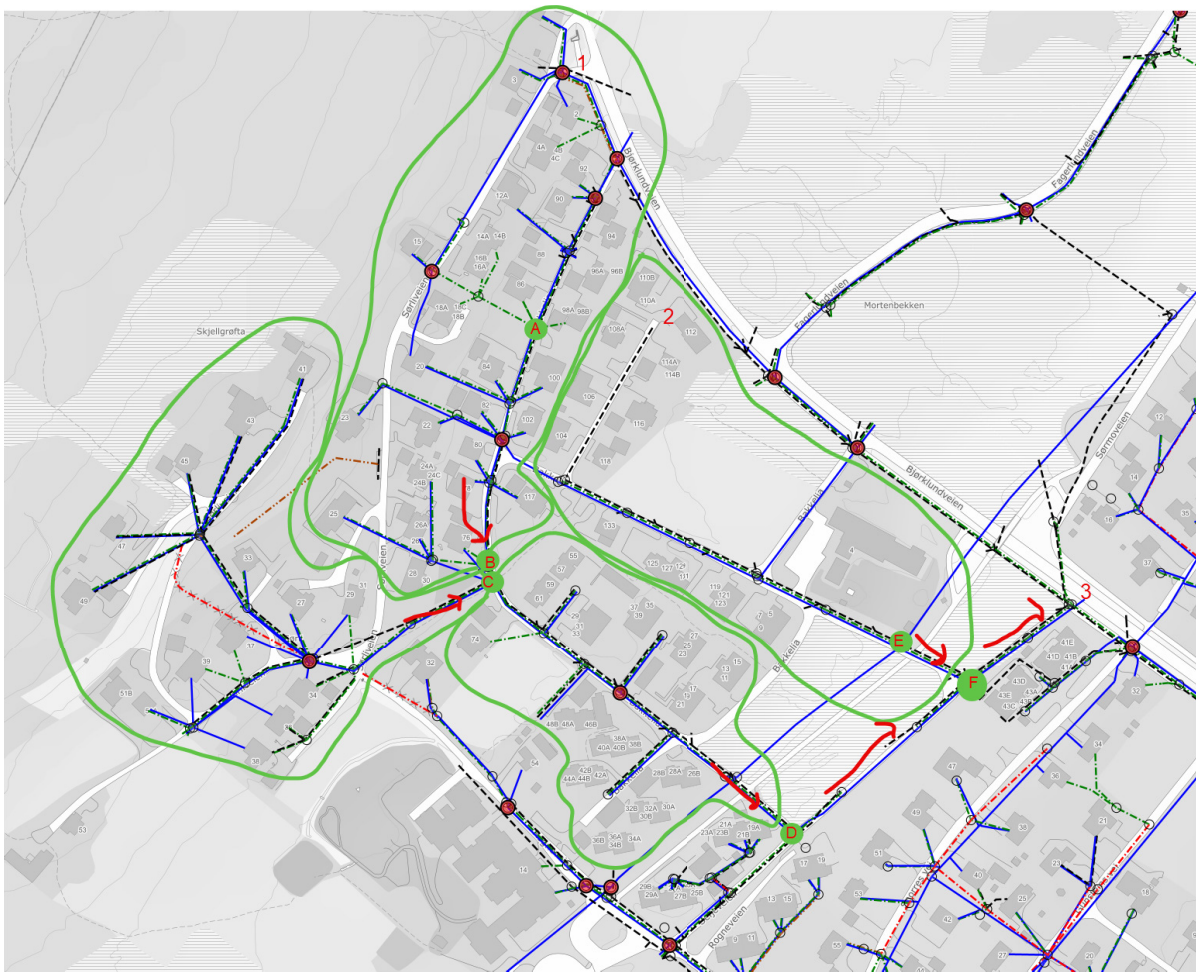
**PE** er personekvivalenter (-)

**$f_{max}$** er maks døgnfaktor (-)

**$k_{max}$** er maks timefaktor (-)

**$Q_{lekkasje}$** er spesifikk lekkasje (l/s), satt til 100 l/p*d

Figur 4 viser en inndeling av ledningsnettet for spillvann, hvor det er beregnet mengder for de enkelte punktene i figuren.




*Figur 4: Beregningspunkter for spillvannsnettet.*

Dimensjonerende spillvannsmengder for de forskjellige punktene er beregnet og oppsummert i tabell 3.

*Tabell 3: Beregning av dimensjonerende spillvannsmengder for ulike punkter iht. figur 4.*

| Punkt | Antall PE | K max | F max | Qdim (l/s) |
|---|---|---|---|---|
| **A** | 49 | 5,5 | 2,0 | 1,30 |
| **B** | 126 | 4,7 | 2,0 | 2,89 |
| **C** | 178,5 | 3,6 | 2,0 | 3,18 |
| **D** | 346,5 | 2,8 | 2,0 | 5,17 |
| **E** | 93,5 | 4,7 | 2,0 | 2,17 |
| **F = D+E** | | | | 7,32 |

## 2.3 Kapasitet på eksisterende ledningsnett og tilgjengelig restkapasitet

Eksisterende spillvannsnett består av Ø160 mm PVC og PP ledninger. Teoretisk beregnet kapasitet på en slik ledning, forutsatt lagt med 10 promille er ca. 20 l/s. I tabellen under er det benyttet gjennomsnittlig helning på strekningene i beregningen av kapasitet. Det bør påpekes at dersom ledningene er lagt med mindre eller større fall enn antatt, vil dette påvirke kapasiteten på ledningsnettet. Pipelife sitt beregningsprogram er benyttet for å beregne kapasitet på ledningene, hvor det er benyttet en ruhet på 0,25.

Ved omregning fra l/s til antall pe for tilgjengelig restkapasitet, er det benyttet 1 pe =200 l/p*d, som tilsvarer 0,002 l/s. Det er benyttet maksimal døgnfaktor på 2,0 og maksimal timefaktor iht. antall pe (se figur 3).

*Tabell 4: Beregning av kapasitet og restkapasitet på hovedstrekkene i Bakkelia.*

| Strekning | Gjennomsnittlig helning (%) | Dimensjon (mm) | Teoretisk kapasitet 80% fyllingsgrad(l/s) | Tilgjengelig restkapasitet (l/s) | Tilgjengelig restkapasitet (antall pe) |
|---|---|---|---|---|---|
| **1-A** | 3 | 160 | 34 | 32,70 | Ca. 4300 |
| **A-B** | 3 | 160 | 34 | 31,11 | Ca. 4200 |
| **B-C** | 3 | 160 | 34 | 30,82 | Ca. 4000 |
| **C-D** | 4,2 | 160 | 40,3 | 35,13 | Ca. 4700 |
| **2-E** | 3 | 160 | 34 | 31,86 | Ca. 4300 |
| **D-F** | 1,4 | 160 | 23,1 | 15,78 | Ca. 1600 |
| **F-3** | 1 | 160 | 20 | 12,68 | Ca. 1200 |

Videre nedstrøms fra punkt 3, hvor spillvann fra Bakkelia tilkobles ledningen i Bjørklundveien, går det en Ø200 mm PVC ned mot Vesterålsgata og Ø225 mm PVC videre til Sørhamna. Gjennomsnittlig helning på terrenget fra tilknytningen i Bjørklundveien er ca. 3,9%, og har en teoretisk kapasitet på ca. 65 l/s (80% fyllingsgrad). I Sørhamna går det en Ø250 mm PVC ledning bort til pumpestasjon ved Sortland småbåthavn, og forutsatt at den er lagt med 1% fall, har den en kapasitet på ca. 60 l/s (80% fyllingsgrad).

Beregningene viser at restkapasiteten på spillvannsnettet i Bakkelia og videre nedstrøms er god. Det må påpekes at beregnet restkapasitet er kun en teoretisk verdi og andre forhold som f.eks. leggeår, grad av gjengroing, fall på ledningen etc. vil kunne påvirke den reelle kapasiteten på ledningen. Ved å gjennomføre en rørfilming av spillvannsnettet, vil man kunne stadfeste tilstanden og derav gjøre en grundigere vurdering av den reelle kapasiteten.

# 3 Overvann

## 3.1 Nedslagsfelt

Scalgo Live er benyttet til å generere nedslagsfeltene for området, se utklipp under. Ved befaring 04.06.24 ble det observert to stikkrenner på strekningen ovenfor prosjektområdet som førte vannet gjennom skiløypa og mot boligfeltet. Disse to er markert i utklippet under med røde prikker. Den nordligste stikkrennen ble det observert et lite bekkeløp, hvor utløpet kommer ned øverst mellom Sørliveien 1 og 3. Her er den lagt i rør (Ø800 mm PP) med utløpet på andre siden av Bjørklundveien, og vil derfor ikke påvirke planområdet.




*Figur 5: Nedslagsfelter i prosjektområdet. De to røde prikkene markerer hvor det går stikkrenner gjennom skiløypa.*

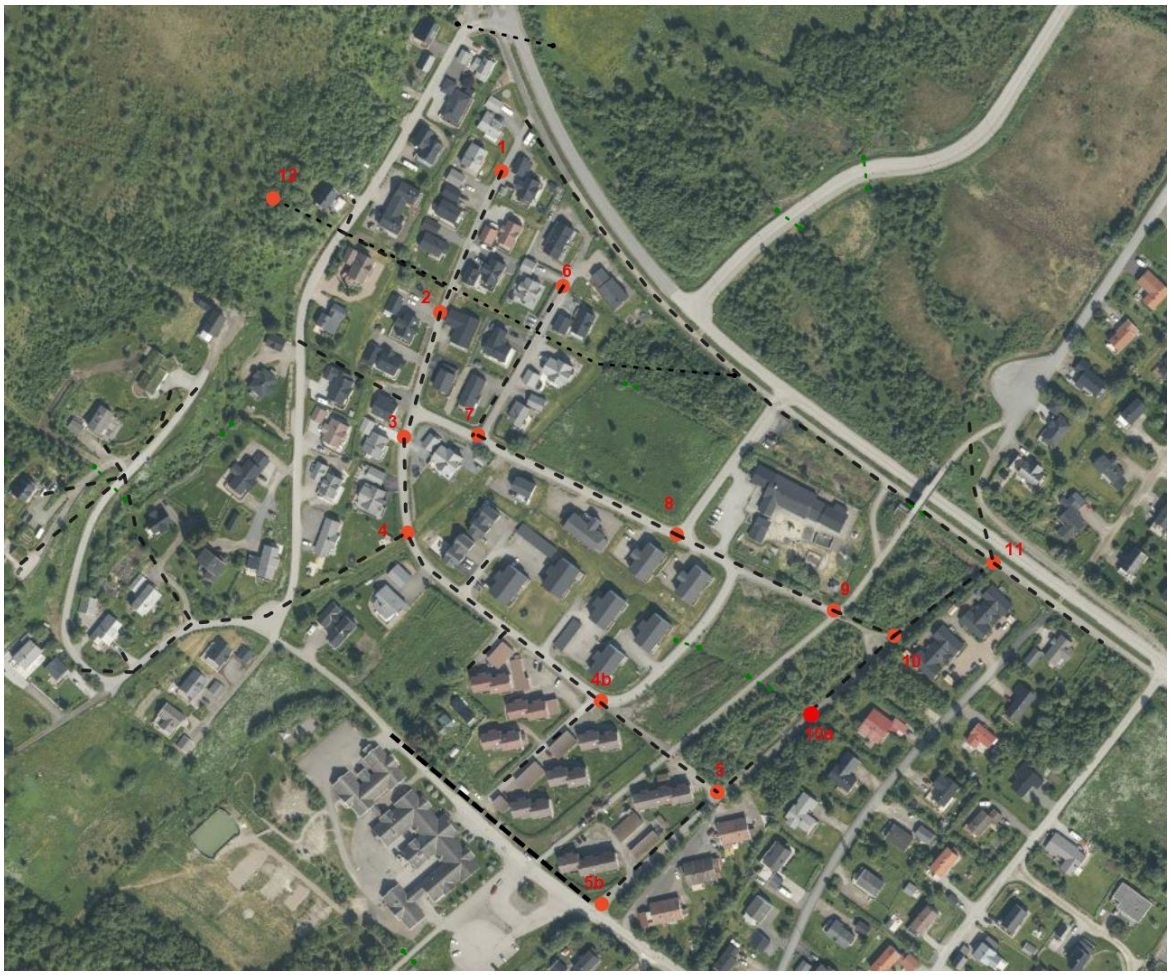
Vannet som føres gjennom stikkrenne ved punkt 1 vil ta veien gjennom boligfeltet og vil bidra til avrenning i planområdet, se figur 5.



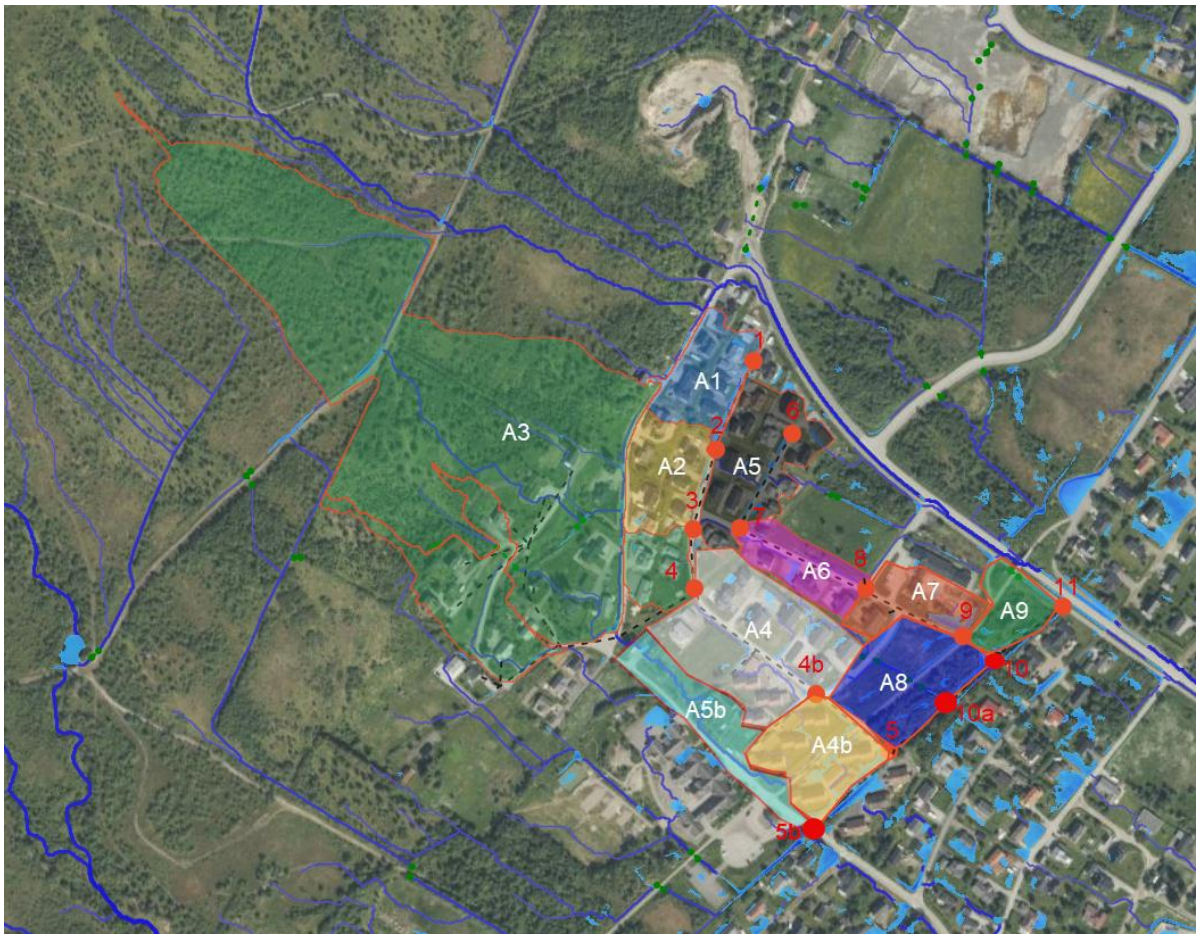
*Figur 6: Stikkrenner gjennom skiløype fra befaring 04.06.24. Bildet til venstre er ved punkt 1, og til høyre er ved punkt 2 (ref. figur 4).*

## 3.2 Dimensjonerende overvannsmengder

Den rasjonelle formel er benyttet for å beregne dimensjonerende overvannsmengder. I figuren under er eksiterende ledningsnett illustrert.




*Figur 7: Eksisterende overvannsnett i Bakkelia.*




*Figur 8: Nedslagsfelter i området. Kilde: Scalgo.*

Til opplysning er det en liten del av A8 som vil bidra til avrenning mot punkt 5, ca. 0,055 ha. Det er ikke vist på kartet, men det er medtatt i beregningene.

Tabellen under viser en oversikt over hvilke nedslagsfelt som bidrar til avrenning til punkter på overvannsnettet. Den rasjonelle formel er benyttet for å beregne mengdene, med følgende forutsetninger:

- IVF-kurve for Harstad, med klimafaktor 1,4
- Dimensjonerende gjentaksintervall er 20 år
- Konsentrasjonstid 5 minutter for hele området untatt felt A3, hvor konsentrasjonstid er 50 minutter. Dette tilsvarer en intensitet på henholdsvis 204 l/s*ha og ca. 58 l/s*ha.
- Det er beregnet en gjennomsnittlig avrenningskoeffisisent for hvert av nedslagsfeltene.

*Tabell 5: Oversikt over overvannsmengder for ulike punkter på ledningsnettet (inkl. klimafaktor 1,4) med bidragende nedslagsfelt.*

| Punkt | Nedslagsfelt | Qdim (l/s) |
|---|---|---|
| **1** | Deler av A1 | 58 |
| **2** | A1 | 125 |
| **3** | A1+A2 | 247 |
| **4** | A1+A2+A3 | 635 |
| **4b** | A1+A2+A3+A4 | 932 |
| **5** | A1+A2+A3+A4 | 940 |
| **5b** | A1+A2+A3+A4+A4B+A5b | 1101 |
| **6** | Deler av A5 | 38 |
| **7** | A5 | 95 |
| **8** | A5+A6 | 156 |
| **9** | A5+A6+A7 | 278 |
| **10a** | A8 | 94,3 |
| **10** | A5+A6+A7+A8 | 373 |
| **11** | A5+A6+A7+A8+A9 | 402 |

## 3.3 Kapasitet på eksisterende ledningsnett

Pipelifes beregningsprogram for delfylte rørledninger er benyttet for å beregne kapasitet på eksisterende hovedledninger for overvann. Det er benyttet gjennomsnittlig terrenghelning for ledningsstrekkene, samt en ruhet lik 0,25 i beregningene. Resultatet er oppsummert i tabellen under. Det bør påpekes at det foreligger en del usikkerhet i beregningene pga. de forutsetningene som er gjort, og bør derfor kontrolleres i en senere fase.

*Tabell 6: Beregnet kapasitet og restkapasitet på overvannsnettet.*

| Strekning | Eksisterende dimensjon (mm) | Gjennomsnittlig helning (%) | Kapasitet 80% (l/s) | Kapasitet 100% (l/s) | Restkapasitet (l/s) | Nødvendig dimensjon, 80 % fyllingsgrad (l/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1-2** | 160 | 1,5 | 23 | 24 | -34 | ID250/OD250 |
| **2-3** | 160 | 2,2 | 28,2 | 29 | -96 | ID300/OD315 |
| **3-4** | 200 | 3,7 | 66 | 68 | -179 | ID400/OD400 |
| **4-4b** | 200 | 5,2 | 8 | 82,3 | -553 | ID500/OD500 |
| **4b-5** | 250 | 3,9 | 124 | 128 | -805 | ID600/OD630 |
| **5-5b** | 315 | 1 | 75 | 77 | -878 | ID800 |
| **6-7** | 160 | 1 | 19,4 | 20 | -18 | ID200/OD250 |
| **7-8** | 200 | 4,5 | 75 | 77,3 | -79 | ID250/OD315 |
| **8-9** | 200 | 3,5 | 65 | 67 | -211 | ID400/OD400 |
| **9-10** | 250 | 4,5 | 135 | 139 | -234 | ID400/OD400 |
| **10a-10** | 160 | 1 | 19,4 | 20 | -74,3 | ID300/OD315 |
| **10-11** | 250 | 1 | 63 | 65 | -337 | ID500/OD630 |
| **12** | 200 | 11 | 109 | 112 | Ikke i drift | - |

I kolonnen til høyre i tabell 6 er det beregnet nødvendig rørdimensjon for å kunne håndtere dimensjonerende overvannsmengde. Dimensjonene kan sannsynligvis reduseres dersom det etableres åpne, blå-grønne overvannstiltak som f.eks. regnbed, grønne tak, fordrøyningsmagasin etc.

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.