

## NOTAT

|                |   |                 |                       |
|----------------|---|-----------------|-----------------------|
| OPPDRAAG       | <b>Detaljregulering fv. 564 Frekhaugkrysset, inkl. utbetring av fv. 244</b> | DOKUMENTKODE    | 617038-RIVA-NOT-001   |
| EMNE           | VA-rammeplan  | TILGJENGELIGHET | Åpen                  |
| OPPDRAAGSGIVER | <b>Statens Vegvesen</b>   | OPPDRAAGSLEDER  | Toril Amundsen        |
| KONTAKTPERSON  | Eva-Beate Rundereim Torsvik   | SAKSBEHANDLER   | Espen Krokeide        |
| KOPI           |   | ANSVARLIG ENHET | Multiconsult Norge AS |

## SAMMENDRAG

Denne VA-rammeplanen beskriver en overordnet prinsipp-løsning for vannforsyning, samt håndtering av spillvann og overvann i forbindelse med detaljregulering av fv. 564 Frekhaugkrysset, inkludert utbedring av fv. 244.

Meland kommune skal legge ny hovedledning, PE100 SDR11 Ø315, for vannforsyning i fortau langs fv. 244. Enkelte kommunale ledninger er foreslått langt i trekkerør/varerør gjennom vegkropp for å ivareta fremtidig drift og vedlikehold. For øvrig skal det gjøres mindre tilpasninger på det eksisterende VA-anlegget.

Det er planlagt lukket drenering av vegbane, GS-veg, sidegrøfter og vegkropp der vegen ligger i skråning/skjæring. Der vegen ligger på fylling er det lagt opp til åpen drenering. Prinsipp for drenering er vist på tegning G204. Overvann fra strekningen nordvest for høybrekk på fv. 244 skal føres til eksisterende stikkrenner ved Sagstad skole. Dette inkluderer terrengvann. Resten av overvannet skal føres mot myren nordøst for Frekhaug terminal.

## 1 Innledning

Statens vegvesen har planer om å oppgradere Frekhaugkrysset slik at Fv. 564, avkjørsel til Frekhaug senter og Fv. 244 knyttes sammen i en firearmet rundkjøring. Det er også planer om ny kollektivterminal ved Frekhaug senter. Denne VA-rammeplanen følger detaljreguleringsplan med planID-1256-20170003.

I tillegg til kryssområdet skal Fv. 244 reguleres frem til og med avkjørsel til Sagstad skole. Fylkesvegen skal utbedres og det legges opp til gang- og sykkelveg for myke trafikanter, adskilt fra vegen med midtrabatt.

Denne VA-rammeplanen beskriver endelig løsning for VA-anlegg og overvannshåndtering. Eventuelle byggetrinns-løsninger må detaljplanlegges når byggetrinnsplaner foreligger.

Plantegning GH201 – GH204 viser eksisterende og planlagt kommunalt VA-anlegg. Tegningene viser også planlagte innløpskonstruksjoner for terrengvann med tilhørende ledninger, men viser ikke sluk og drensledninger. Overvannsanlegg vil bli Statens vegvesen sitt. Prinsipp for drenering av vegbane, GS-veg, sidegrøfter og vegkropp er vist på tegning G205. Tegning G206 er en oversiktstegning som viser hvor de ulike nedbørsfeltene skal ha avrenning til, samt flomveier fra feltene.

|      |            |                        |               |                |             |
|------|------------|------------------------|---------------|----------------|-------------|
|      |            |                        |               |                |             |
| 01   | 20.2.2019  | VA-rammeplan oppdatert | EHK           |                | TA          |
| 00   | 26.06.2018 | VA-rammeplan           | EHK           | ERG            | TA          |
| REV. | DATO       | BESKRIVELSE            | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |

## 2 Overvann og drenering

### 2.1 Eksisterende avrenning og håndtering av terrengvann og kryssende bekker

Planlagt overvannssystem vil beskrives i større detalj i delkapittel 2.5. Dette delkapittelet gir en overordnet beskrivelse dagens avrenning, samt hvor de ulike områdene er tenkt å ha avrenning til i ny situasjon.

#### 2.1.1 Nordvest for høybrekket til Fv. 244

Overvann fra nedbørsfelt D1 og D2 føres i dagens situasjon til eksisterende DN1000-stikkrenne ved ca. profil 960. Innløpet til stikkrennen er utformet med en vingemur med høyde 1,6 m og med rist, se bilde 1.



Bilde 1: Viser inntak til eksisterende DN1000-stikkrenne ved ca. profil 960 i Fv. 244.

Utløpet fra stikkrennen er ikke synlig, men er mest sannsynlig inn på kisteveit under jordbruksarealet på sørsiden av Fv. 244. Parallelt med DN1000-stikkrennen ligger det en DN800-stikkrenne. DN800-stikkrennen er mest sannsynlig blitt erstattet av DN1000-stikkrennen og vil kun få vannføring ved oppstuvning/tetting av DN1000-stikkrennen.

Sør for Fv. 244, ved ca. profil 850, er det i dag et inntak i lavpunktet i terrenget, hvor overvann fra felt D1 føres under vegen og mot stikkrennen ved ca. profil 960. Inntaket er i dårlig forfatning, se bilde 2, og må erstattes (se 2.5.9). Vi er usikre på dimensjon, materiale og forfatning på den nedgravde delen av stikkrennen.





Bilde 2: Viser inntaket i lavpunktet ved ca. profil 850 i Fv. 244.

Nedbør fra felt D2 føres i dag trolig til DN1000-stikkrennen delvis i rør, men rørsystemet er hverken registrert i mottatt grunnlag eller observert på befaring, med unntak av at det ble observert tre rør (DV300, DV400 og DN600 BTG) med utløp like ved innløpet til DN1000-stikkrennen. Det overvannet fra felt D2 som ikke går i rørsystem, vil ha avrenning på overflaten til DN1000-stikkrennen.

I ny situasjon skal overvann fra de to feltene føres til DN1000- og DN800-stikkrennene. Det samme skal vegvannet nordvest for høybrekket til Fv. 244. Dimensjonerende overvannsmengde er ca. 1,8 m<sup>3</sup>/s (100-års gjentaksintervall med faktor for klimaendring). Stikkrennenes inntak har samlet kapasitet til ca. 2,0 m<sup>3</sup>/s og har således tilstrekkelig kapasitet.

Flomveien til felt D1 og D2 er til DN1000-stikkrennen. Flomveien til stikkrennen er over Fv. 244 og vestover over jordbruksarealet. Dette er tilfellet både i eksisterende og ny situasjon.

### 2.1.2 Sørøst for høybrekket til Fv. 244

Nedbør fra felt A1-A4 og B1-B3 har i dag avrenning på overflaten eller i ikke-registrerte kisteveiter mot Fv. 244. I krysset mellom Fv. 244 og Fv. 564 er det plassert en kuppelrist som tar opp overvann ved ordinære nedbørshendelser. Ved større nedbørshendelser vil ikke kuppelristen ha kapasitet til å ta unna alt overvannet, og det vil da renne i flomvei i grøften sørover langs Fv. 564. Dette bekreftes av flomveisanalyse basert på terrengoverflater som samsvarer med observerte flomhendelser i kryssområdet.

## VA-rammeplan

Den opprinnelige, naturlige vannveien til feltene er til myren (tidligere tjern) nord for Frekhaug terminal ved Frekhaug senter. Fra myren var det tidligere en åpen bekk til sjø. I dag er den åpne bekken delvis erstattet med en DN1000-overvannsledning. Innløpet til DN1000 overvannsledningen er utformet med en vingemur med høyde 1,6 m og med rist, se bilde 4.



Bilde 4: Viser inntak til DN1000-overvannsledningen fra myren nord for Frekhaug terminal.

Fra utløpet fra DN1000-overvannsledningen renner overvannet til sjø i en åpen bekk i trygg avstand fra bebyggelse.

I ny situasjon er det foreslått å legge langsgående overvannsledning i Fv. 244 mot ny rundkjøring, og føre overvannet fra felt A1-A4, B1-B3 og vegareal tilbake til den opprinnelige vannveien. Forslaget er blitt diskutert med Harry Finseth, VA-ansvarlig i Meland kommune, som også ønsker å føre overvannet i foreslått retning. I ny situasjon er dimensjonerende overvannsmengde med tilrenning til DN1000-overvannsledningen på østsiden av myren ca. 2,4 m<sup>3</sup>/s (inkluderer også overvann fra felt C1, Restfelt, Frekhaug senter) ved 100-års gjentaksintervall. Stikkrennen har kapasitet til 2,5 m<sup>3</sup>/s med antatt 10 promille fall, mens inntaket har lavere kapasitet; ca. 1,3 m<sup>3</sup>/s.

Flomveien til felt A1-A4, B1-B3 og vegareal skal i ny situasjon følge sidegrøfter og GS-veg til det nevnte myrområdet.

### 2.1.3 Fv. 564

Overflatevann fra venstre kjørefelt (i profileringsretning) fra Fv. 564 skal renne til sidegrøfter/fylling. Mellom ca. profil 0 – 150 i Fv. 564 må overflatevann fra høyre kjørefelt og GS-



## VA-rammeplan

veg tas opp i eksisterende sluk. Eksisterende overvannsanlegg må tilpasses nye veghøyder og -linjer. Flomveien for strekningen er videre sørover i fylkesvegen.

Fra ca. profil 180 – 350 i Fv. 564 må overflatevann fra høyre kjørefelt tas opp i sluk i midtrabatt og føres til myren nord for Frekhaug terminal. Overflatevann fra GS-veg kan renne til fylling på den samme strekningen. Flomveien for strekningen er til myren.

Frekhaug terminal og tilkomsten til den, må dreneres ved hjelp av sluk. Overvannet føres til myren nord for terminalen, som også er flomveien for området. Frekhaug senter har også flomvei mot myren. Regulert løsning endrer ikke på flomveien fra Frekhaug senter.

## 2.2 Drenering av vegbane, gang- og sykkelfelt, sidegrøfter og vegkropp

Der vegen har takfall eller fall mot rabatt må det plasseres sluk med sandfang i eller langs midtrabatt. Vegvann kan ha avrenning til terreng der vegen ligger på fylling. Der vegen ligger i en- eller tosidige skjæring/skråning må det plasseres kuppelrister med sandfang i sidegrøft dersom skjæringen/skråningen er lengre enn ca. 70 m, eller dersom vannmengden utgjør erosjonsfare. Maksimal avstand mellom sandfang er ca. 70 m, men må også vurderes med tanke på kapasitet og erosjonsfare. To til tre sandfang kan seriekobles og skal føres til langsgående overvannsledninger.

I skjæringer/skråninger som er lengre enn 50 m skal det legges drensør, med minste dimensjon 100 mm. Ved forhold med mye vann i grunnen bør dimensjonen økes til ca. 150 mm.

Drensledninger knyttes til langsgående overvannsledninger via sandfang for sluk.

Minimumsdimensjon for overvannsrør er 200 mm og bør ikke legges med fall mindre enn 10 ‰.

Rensing av overflatevann skjer i grøft og i sandfang før utslipp til naturlig vannveg.

Eksisterende sluk/sandfang skal beholdes så langt det lar seg gjøre, men må tilpasses i høyden og eventuelt tilpasses nye veglinjer.

Ved alle avkjørsler må det sørges for at langsgående vann kan passere, enten i stikkrenne under avkjørsel, via sluk i grøft eller i stikkrenner på tvers av fylkesveg.

Komplette drensplaner, med plassering av sluk og drensledninger må utarbeides i byggeplan(er).

## 2.3 Langsgående bekker

Det er ingen langsgående bekker innenfor reguleringsområdet.

## 2.4 Overvann i anleggsfasen

Hvis en skal unngå spredning av forurensinger i anleggsfasen bør alle mindre vassdrag som er følsomme for forurensing overvåkes. I prosjekteringsfasen bør det legges vekt på å unngå unødige inngrep i eksisterende bekker under anleggsfasen.

I anleggsfasen bør det settes krav til utførende om tiltak for reduksjon av partikkeltransport og at alle typer utslipp til vassdrag minimaliseres der vannmiljø er viktig. Dette innarbeides i konkurransegrunnlaget.

Partikkeltransporten til myrområdet bør minimeres med anleggssandfang, evt. andre tiltak.

## 2.5 Tiltak – overvann

Dette delkapittelet beskriver innløpskonstruksjoner, med tilhørende ledninger, for terrengvann fra omkringliggende nedbørsfelt. Prinsipp for drenering av vegbane, GS-veg, sidegrøfter og vegkropp er vist på tegning G204 og er beskrevet i delkapittel 2.1.

Eventuelle kisteveiter som blir gravd av må knyttes til langsgående overvannsledninger eller føres i terreng/sidegrøfter til nærmeste innløpskonstruksjon dersom det ikke er erosjonsfare.

## VA-rammeplan

Alle innløpskonstruksjoner må dimensjoneres i henhold til VA-miljøblad nr. 64/Vassdragshåndboka (NVE, 2010).

**2.5.1 Fv. 564 – profil 215**

Det må etableres en ny DN1000-stikkrenne for å føre overvann gjennom Fv. 564 ved ca. profil 215. Stikkrennen skal føre overvann fra felt A1-A4, B1-B3, C1, restareal og vegareal til myren nord for Frekhaug terminal. Nødvendig kapasitet er ca. 2,2 m<sup>3</sup>/s. Innløpet til stikkrennen må ha tilsvarende kapasitet som et DN1400-inntak. Beregningene er gjort rede for i vedlegg.

**2.5.2 Fv. 244 – profil 30**

Ved ca. profil 30 må det etableres en stikkrenne under GS-veg og en stikkrenne under Fv. 244. Begge stikkrennene skal ha minstedimensjon; DN600. Det er en eller flere eksisterende kisteveiter med utløp i området som må håndteres.

**2.5.3 Fv. 244 – profil 30 – 410**

Fra ca. profil 30 til 410 må det legges langsgående overvannsledning med dimensjon fra DN500 til DN800. Overvannsledningen er dimensjonert for 50-års gjentaksintervall, i henhold til håndbok N200. Overvannsledningen skal legges i fortauareal. Sluk og drensledninger kan knyttes til ledningen. Se plantegning for spesifisering av dimensjoner. Overvannsledningen legges for å drenerer ny veg og føre overvannet fra nedbørsfelt A1-A4, B1-B3 og vegareal tilbake til opprinnelig vannvei.

**2.5.4 Fv. 244 – profil 200**

Det må plasseres en innløpskonstruksjon, IN4, i sidegrøft ved ca. profil 200 for å ta opp overvann fra nedbørsfelt A3. Nødvendig kapasitet for innløpet er ca. 430 l/s, som tilsvarer inntak med DN800. Utløpet knyttes til langsgående overvannsledning.

**2.5.5 Fv. 244 – profil 250**

Ved ca. profil 250 må det plasseres en innløpskonstruksjon, IN5, i sidegrøft, for å ta opp overvann fra nedbørsfelt A2. Nødvendig kapasitet for innløpet er ca. 290 l/s, som tilsvarer inntak med DN600. Utløpet knyttes til langsgående overvannsledning.

**2.5.6 Fv. 244 – profil 320**

Ved ca. profil 320 må det plasseres en innløpskonstruksjon, IN6, i sidegrøft, for å ta opp overvann fra nedbørsfelt B1. Nødvendig kapasitet for innløpet er ca. 110 l/s, som tilsvarer inntak med DN400. Utløpet knyttes til langsgående overvannsledning.

**2.5.7 Fv. 244 – profil 410**

Ved ca. profil 410 må det plasseres en innløpskonstruksjon, IN7, i sidegrøft, for å ta opp overvann fra nedbørsfelt A1. Nødvendig kapasitet for innløpet er ca. 250 l/s, som tilsvarer inntak med DN600. Innløpskonstruksjonen er starten på langsgående overvannsledning.

**2.5.8 Avkjørsel fra fv. 244 ved profil 450**

Det må etableres en DN500-stikkrenne under avkjørselen fra Fv. 244, for å føre overvann fra nedbørsfelt A1 trygt forbi avkjørselen. Nødvendig kapasitet for innløpet er ca. 250 l/s, som tilsvarer inntak med DN600. Stikkrennen må plasseres i lavbrekket til avkjørselen, ca. 40 m fra senterlinjen til Fv. 244.

## VA-rammeplan

**2.5.9 Fv. 244 – profil 850 – 950**

Ved ca. profil 850 må det plasseres en innløpskonstruksjon, IN9, i lavpunktet i terrenget, for å ta opp overvann fra nedbørsfelt D1. Nødvendig kapasitet for innløpet er ca. 180 l/s (100-års gjentaksintervall. Innløpskonstruksjonen er starten på langsgående overvannsledning mellom ca. profil 850 – 950. Første del av ledningen er ansett som en stikkrenne og dimensjonen er derfor satt til minste dimensjon, DN600, på hele strekningen. Inntaket blir derfor også DN600, selv om DN500 er tilstrekkelig. Oppsamlet overvann fra sidegrøft vest for høybrekket i Fv. 244 (ved ca. profil 570), kan knyttes til overvannsledningen ved vannkum V7.

**3 Vann og avløp****3.1 Grunnlagsdata**

Eksisterende VA-anlegg er tegnet ut etter mottatt SOSI-fil den 5. september 2017. Før detaljprosjektering må det hentes inn nytt grunnlag fra Meland kommune. Tegningene GH001, GH201, GH202 og GH203 viser plantegninger av eksisterende og planlagt VA-anlegg.

**3.2 Eksisterende anlegg**

Generelt må arbeid nær eksisterende VA-anlegg utføres med forsiktighet.

I en eventuell detaljplanlegging må konfliktpunktene beskrevet i dette delkapittelet detaljeres ut.

Ved nyanlegg og ved omlegging av eksisterende VA-anlegg skal VA-normen til Meland kommune tilfredsstilles.

Plan for midlertidig VA-anlegg i byggefase må utarbeides i byggeplan og koordineres med Meland kommune.

**3.2.1 Fv. 564 – Profil 0-75**

Fra profil ca. 0 til 75 i ny Fv. 564 ligger det en eksisterende PVC Ø160 vannledning, en PVC Ø110 vannledning og en PVC Ø200 spillvannsledning under ny grøft på nordvestsiden av vegen. Grøften er i reguleringsplanen planlagt noe lavere enn eksisterende terreng/grøft. Det må i byggeplan, når veghøyden er låst, kontrolleres at overdekningen på ledningene blir tilstrekkelig i ny situasjon. Det må påregnes høydejustering av en vannkum og to spillvannskummer. Det kan være aktuelt med midlertidig vannledning(er) i anleggsperioden og å flytte vannledningene lengre vekk fra fylkesvegen for å slippe graving i fylkesvegen ved fremtidig utskiftning eller vedlikehold.

Det er foreslått å legge eksisterende Ø160 PVC-vannledning som krysser Fv. 564 ca. 15 m sør for profil 0 og eksisterende Ø110 PVC-vannledning som krysser Fv. 564 ved ca. profil 75 i varerør av betong, for å unngå graving i fylkesvegen ved fremtidig utskiftning eller vedlikehold. Dette vil trolig kun være aktuelt dersom vegen skal masseutskiftes på strekningen.

**3.2.2 Fv. 564 – Profil 275**

Ved profil ca. 275 i ny Fv. 564 krysser det en eksisterende PE Ø160 vannledning. Planlagt veghøyde i reguleringsplanen er tilsvarende som i dagens situasjon, men overdekningen på vannledning må kontrolleres når veghøyden er låst i detaljfasen. Dersom vegen skal masseutskiftes i området, bør vannledningen legges i varerør av betong gjennom fylkesvegen.

## VA-rammeplan

**3.2.3 Fv. 564 – Profil 280-350**

Fra profil ca. 280 til 350 i ny Fv. 564 ligger det en PE Ø160 vannledning under nytt gang- og sykkelstred. Overdekningen på ledningen er ikke planlagt endret, men må kontrolleres når veghøyden er låst i byggeplan.

**3.2.4 Fv. 244 – Profil 30-100**

Fra profil ca. 30 til 100 i ny Fv. 244 ligger det en PE Ø160 vannledning. Vannledningen skal erstattes, og blir omtalt i delkapittel 3.3.3.

**3.2.5 Fv. 244 – Profil 100**

Ved ca. profil 100 i ny Fv. 244 krysser det en PVC Ø200 spillvannsledning og en PVC Ø160 vannledning. Ny regulert veglinje ligger høyere enn eksisterende terreng og vil således ikke skape problemer for overdekningen over ledningene. Det er foreslått å legge eksisterende vann- og spillvannsledning i separate varerør gjennom Fv. 244. Vannkum, som ligger midt i regulert veglinje blir erstattet med vannkum V2 (se 3.3.4). Det må settes ned en eller to ny spillvannskummer, som erstatter spillvannskum som ligger midt i regulert veglinje.

**3.2.6 Fv. 244 – Profil 195-265**

Fra profil ca. 195 til 265 i ny Fv. 244 ligger det en PVC Ø160-vannledning som er markert som «ikke i bruk» i grunnlagsdataen fra Meland kommune. Vannledningen kan fjernes.

**3.2.7 Fv. 244 – Profil 870**

Ved profil ca. 870 i ny Fv. 244 krysser det en PVC Ø110 vannledning. Vannledning blir omtalt i delkapittel 3.3.6.

**3.2.8 Fv. 244 – Profil 840-950**

Fra profil ca. 840 til 950 i ny Fv. 244 ligger det en PVC Ø160-vannledning, en PVC Ø160-spillvannsledning og en PE-spillvannspumpeledning med ukjent dimensjon. Nye veghøyder/gangveghøyder er tilsvarende eller høyere enn dagens terreng, og spillvannsledningene kan således ligge uforandret. Vannledningen skal erstattes, og blir nærmere omtalt i delkapittel 3.3.7. Høydene må kontrolleres når veghøydene er låst i detaljfasen.

**3.3 Nyanlegg**

Meland kommune ønsker å legge en ny hovedledning for vannforsyning i fortauet langs hele strekningen av Fv. 244 som inngår i reguleringsplanen. Vannledningen skal være PE100 SDR11 Ø315 og skal knyttes til ny, framtidig forsyningsledning som skal komme fra nord i Fv. 564. Dersom utbedring av Fv. 564 og Fv. 244 blir gjennomført før ny hovedledning er lagt frem til Frekhaugkrysset, skal vannledning legges tørr, med unntak av de strekkene der annet er sagt i de følgende delkapitlene. Dersom motsatt, skal vannledningen settes i drift på hele strekningen.

Trykksoner og plassering av reduksjonskummer/trykkøkingsstasjoner må detaljeres i byggeplan og må koordineres med Meland kommune når trykk på ny hovedledning er kjent. Alle vannkummer skal være tørre og etableres med brannventil for å øke brannvannsdekningen i området. Ved tilknytning til eksisterende PVC Ø160-vannledninger skal ny ledning være PE100 Ø180. I planlegging av eventuelle midlertidige vannledninger må man også ta hensyn til de ulike trykksonene.

Det skal ikke gjøres endringer på spillvannsanlegget, med unntak av at kryssing av Fv. 244 er foreslått å bli lagt i varerør (se 3.2.5).



## VA-rammeplan

**3.3.1 Fv. 564 – Profil 210**

PE100 Ø315-vannledningen skal legges i varerør gjennom Fv. 564 ved ca. profil 210 og avsluttes i fortauareal. Kryssingen legges i samme grøft som DN1000-stikkrennen til SVV (se 2.5.2).

**3.3.2 Fv. 564 – Profil 190**

Ved ca. profil 190 i Fv. 564 skal det settes ned en vannkum, V1, som knytter sammen ny PE100 Ø315-vannledning og eksisterende PE100 Ø160-vannledning.

**3.3.3 Fv. 564, profil 200 – Fv. 244, profil 100**

Mellom vannkum V1 og V2 skal ny PE100 Ø315 erstatte eksisterende PE100 Ø160 og settes i drift uavhengig av utbyggingsrekkefølgen. Det vil trolig bli behov for midlertidig vannledning på strekningen i anleggsfasen.

**3.3.4 Fv. 244 – profil 100**

Ved ca. profil 100 i Fv. 244 skal det settes ned en ny vannkum, V2, som knytter sammen ny PE100 Ø315-vannledning og eksisterende PVC Ø160-vannledning.

**3.3.5 Fv. 244 – profil 450, 530 og 630**

Vannkum V4, V5 og V6 etableres for fremtidige tilknytninger i avkjørslene de er plassert i.

Vannkum V5 er plassert like ved høybrekket til Fv. 244 og må ha lufteventil. Det legges PE100 Ø180-vannledning i varerør gjennom Fv. 244 og ut i avkjørsel.

**3.3.6 Fv. 244 – profil 870**

Vannkum V7 knytter sammen eksisterende vannledninger med ny vannledning. Det legges en PE100 Ø180-vannledning som knyttes til eksisterende PVC Ø160-vannledning utenfor vannkum SID 10141 og en PE100 Ø180-vannledning i varerør gjennom Fv. 244 så langt det graves og knyttes til PVC Ø110-ledningen som går til Sagstad skole.

**3.3.7 Fv. 244 – profil 870 – 980**

Mellom vannkum V7 og V8 skal PE100 Ø315-vannledningen erstatte eksisterende PVC Ø160-vannledning og settes i drift uavhengig av utbyggingsrekkefølge.

**3.3.8 Fv. 244 – profil 980**

Ved ca. profil 980 plasseres vannkum V8 som knytter sammen ny og eksisterende vannledning. PE100 Ø315-vannledningen avsluttes her, men det må legges til rette for at ledningen kan videreføres i Fv. 244 fra denne kummen.

**4 Vedlegg**

- GH201 – Plantegning Fv. 564
- GH202-GH204 – Plantegninger Fv. 244
- G205 – Prinsipp for drenering av kjørefelt, GS-veg, sidegrøfter og vegkropp
- G206 – Oversikstegning overvann
- 617038-RIVA-BER-001-Overvannsberegning av tilstøtende nedbørsfelt
- 617038-RIVA-BER-002-Dimensjonering av langsgående OV-ledning
- 617038-RIVA-BER-003-Overvannsberegning av stikkrenne under Fv.564

PROSJEKT: Frekhaugkrysset

BEREGNINGSARK:

**OVERVANNSBEREGNINGER MED  
DEN RASJONELLE FORMEL**

Oppdragsgiver: Statens Vegvesen

Fag: RIVA

Prosjektnummer: 617038

Dokumentnr: RIVA-BER-001

Revisjon: 0

Utført av: ErG      Kontrollert av: EHK      Godkjent: TA      Side: 1 av 2  
Dato: 08.06.2018      Dato: 15.06.2018      Dato: 26.06.2018

**Premisser for beregning**

- o Regnvarighet: Beregnet iht. håndbok N200
- o Returperiode: Valgt iht. håndbok N200.
- o Nedbørsintensitet (I): Angis i liter per sekund per hektar (l/s x ha).
- o Avrenningskoeffesient( $\Phi$ ): I henhold til tabell 7.5.4 side 67 i Norsk Vann Rapport 193:2012.
- o Areal (A): Arealet regnes i det horisontale planet. Angis i hektar (ha = 10 000m<sup>2</sup>)
- o Nedbørsstatistikk hentet fra eklima.no. Data hentet fra Sandsli værstasjon.

**Beregning av overvannsmengder, den rasjonelle metode  $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C$**

|                          | A1         | B1         | A2         | Vegareal   | B2        | A3         | B3        |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
| Feltlengde (L)           | 559        | 342        | 537        | 200        | 209       | 597        | 230       |
| Høydeforskjell (H)       | 101        | 11         | 111        | 10         | 6         | 90         | 13        |
| Konsentrasjonstid (tk)   | 33         | 62         | 31         | 4          | 51        | 38         | 38        |
| Areal (A)                | 5,2        | 3,5        | 5,9        | 0,6        | 1,5       | 7,1        | 1,4       |
| Avrenningsk. ( $\Phi$ )  | 0,35       | 0,3        | 0,35       | 0,85       | 0,3       | 0,35       | 0,3       |
| Nedbørsintensitet (I50)  | 97,6       | 69,7       | 100,3      | 311,9      | 76,9      | 90,7       | 90,7      |
| Nedbørsintensitet (I100) | 105,4      | 75,5       | 108,3      | 338,9      | 83,1      | 98,0       | 98,0      |
| Klimafaktor (Kf)         | 1,4        | 1,4        | 1,4        | 1,4        | 1,4       | 1,4        | 1,4       |
| 50-års flom (Q50)        | <b>250</b> | <b>102</b> | <b>290</b> | <b>229</b> | <b>48</b> | <b>316</b> | <b>54</b> |
| 100-års flom (Q100)      | <b>269</b> | <b>111</b> | <b>313</b> | <b>249</b> | <b>52</b> | <b>341</b> | <b>58</b> |

**Beregning av overvannsmengder etter forfetting, den rasjonelle metode  $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C$**

|                          | A1         | B1         | A2         | Vegareal   | B2        | A3         | B3        |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
| Feltlengde (L)           | 559        | 342        | 537        | 200        | 209       | 597        | 230       |
| Høydeforskjell (H)       | 101        | 11         | 111        | 10         | 6         | 90         | 13        |
| Konsentrasjonstid (tk)   | 33         | 62         | 31         | 4          | 51        | 38         | 38        |
| Areal (A)                | 5,2        | 3,5        | 5,9        | 0,6        | 1,5       | 7,1        | 1,4       |
| Avrenningsk. ( $\Phi$ )  | 0,35       | 0,3        | 0,35       | 0,85       | 0,3       | 0,475      | 0,3       |
| Nedbørsintensitet (I50)  | 97,6       | 69,7       | 100,3      | 311,9      | 76,9      | 90,7       | 90,7      |
| Nedbørsintensitet (I100) | 105,4      | 75,5       | 108,3      | 338,9      | 83,1      | 98,0       | 98,0      |
| Klimafaktor (Kf)         | 1,4        | 1,4        | 1,4        | 1,4        | 1,4       | 1,4        | 1,4       |
| 50-års flom (Q50)        | <b>250</b> | <b>102</b> | <b>290</b> | <b>229</b> | <b>48</b> | <b>429</b> | <b>54</b> |
| 100-års flom (Q100)      | <b>269</b> | <b>111</b> | <b>313</b> | <b>249</b> | <b>52</b> | <b>463</b> | <b>58</b> |

**Kommentar:**

Figur med nedbørsfelt er vist nederst på side 2.

Dimensjonerende konsentrasjonstid nedover systemet følger i stor grad feltene på nordsiden av veien, fra 33 minutter øverst (A1) og opptil 38 minutter nederst (A3).

**Beregning av overvannsmengder, den rasjonelle metode  $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C$**

|                          | D1         | D2          |  |  |  |  |  |
|--------------------------|------------|-------------|--|--|--|--|--|
| Feltlengde (L)           | 321        | 827         |  |  |  |  |  |
| Høydeforskjell (H)       | 13         | 95          |  |  |  |  |  |
| Konsentrasjonstid (tk)   | 53         | 51          |  |  |  |  |  |
| Areal (A)                | 3,4        | 36,2        |  |  |  |  |  |
| Avrenningsk. ( $\Phi$ )  | 0,46       | 0,38        |  |  |  |  |  |
| Nedbørsintensitet (I50)  | 75,4       | 76,9        |  |  |  |  |  |
| Nedbørsintensitet (I100) | 81,6       | 83,1        |  |  |  |  |  |
| Klimafaktor (Kf)         | 1,4        | 1,4         |  |  |  |  |  |
| 50-års flom (Q50)        | <b>167</b> | <b>1498</b> |  |  |  |  |  |
| 100-års flom (Q100)      | <b>180</b> | <b>1620</b> |  |  |  |  |  |

**Beregning av overvannsmengder, den rasjonelle metode  $Q(l/s) = \Phi \times A \times I \times C$**

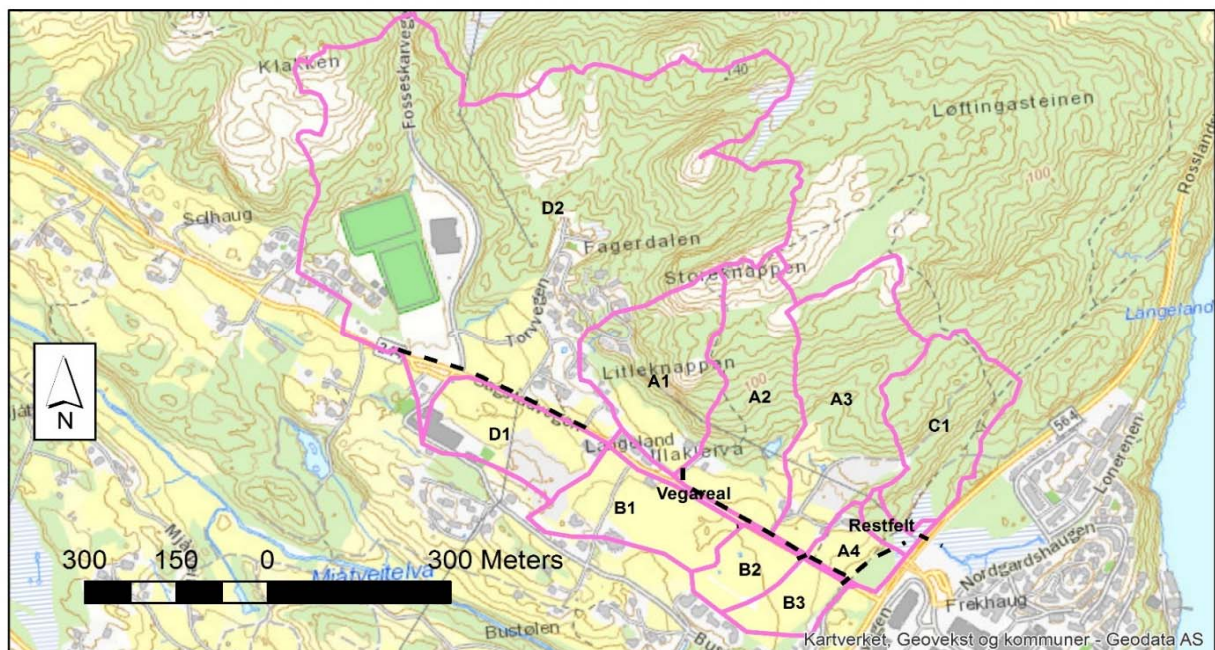
|                          | C1, uten foretting |  | C1, med foretting |  |  |  |  |
|--------------------------|--------------------|--|-------------------|--|--|--|--|
| Feltlengde (L)           | 415                |  | 415               |  |  |  |  |
| Høydeforskjell (H)       | 61                 |  | 61                |  |  |  |  |
| Konsentrasjonstid (tk)   | 32                 |  | 32                |  |  |  |  |
| Areal (A)                | 4,5                |  | 4,5               |  |  |  |  |
| Avrenningsk. ( $\Phi$ )  | 0,35               |  | 0,60              |  |  |  |  |
| Nedbørsintensitet (I50)  | 99,0               |  | 99,0              |  |  |  |  |
| Nedbørsintensitet (I100) | 106,8              |  | 106,8             |  |  |  |  |
| Klimafaktor (Kf)         | 1,4                |  | 1,4               |  |  |  |  |
| 50-års flom (Q50)        | <b>220</b>         |  | <b>378</b>        |  |  |  |  |
| 100-års flom (Q100)      | <b>238</b>         |  | <b>408</b>        |  |  |  |  |

**Kommentar:**

DN600 vil være mer enn tilstrekkelig for delfelt D1

Eksisterende DN1000 vingemur + 800-rør har kapasitet til ca. 2,0 m<sup>3</sup>/s, som er tilstrekkelig for delfelt D1+D2

Delfelt C1 renner til samme inntak som A-og B-feltene



## DIMENSJONERINGSSKJEMA FOR OVERVANNsledninger

| 1                    |         |         | 1             |                 |                           | 2                        |                    | 3                                     |   | 4              |                        | 6            |           |            | 7                                      |                           |                      | 8                                     |                   |                | 9                          |   |                | 10               |    |     | 11                          |                              |  | 12        |  |  | 14        |  |  | 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------|---------|---------|---------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|----------------|------------------------|--------------|-----------|------------|--|---------------------------|----------------------|---------------------------------------|-------------------|----------------|----------------------------|---|----------------|------------------|----|-----|-----------------------------|------------------------------|--|-----------|--|--|-----------|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Strekning            |         |         | Høyder        |                 |                           | Areal og avrenningskoeff |                    |                                       |   | Ledning        |                        |              |           |            | Tid i ledning                          |                           |                      | Konsentrasjons-tid $t_s + \Sigma t_i$ |                   |                | I                          |   |                | Q <sub>dim</sub> |    |     | Dimensjonering Diameter     |                              |  | Kapasitet |  |  | Merknader |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Felt nr./Ledningsnr. | Fra kum | Til kum | Høyde fra kum | Høyde i til kum | Høydeforskjell $\Delta h$ | Areal                    | Avr. Koeff. $\phi$ | Redusert areal delfelt $\phi \cdot A$ | Totalt redusert areal til kum $\Sigma \phi \cdot A$ | Ledn. lengde L | Gjennomsnittlig fall I | Antatt diam. | Materiale | Dim. Ruhet | Antatt hastighet $v_i$<br>= $v_{full}$ | Tid i ledning $t_i = L/v$ | Tid i terreng. $t_s$ | Beregnet kons tid                     | Beregnet kons tid | Valgt kons.tid | Dimensjonerende intensitet | Dim. vannmengde $Q_{dim} = \Sigma \phi A \cdot I$ | Nødv. Diameter | Valgt diameter   |    |     | Kapasitet, Q <sub>fyt</sub> | Belasting Q/Q <sub>fyt</sub> | Delfyllingsgrad h/D  |           |  |  |           |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| nr.                  | nr.     | nr.     | moh.          | moh.            | m                         | ha                       |                    | ha                                    | ha  | m              | ‰                      | mm           | mm        | mm         | m/s                                    | s                         | s                    | s                                     | min               | min            | l/s ha                     | l/s   | mm             | mm               | mm | mm  | l/s                         | %                            |  |           |  |  |           |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A1                   |         |         |               |                 |                           | 5,21                     | 0,35               | 1,8                                   | 1,82  |                | 10                     | 300          |           |            | 2,0                                    |                           |                      |                                       | 33,0              | 33             | 97,6                       | 249   |                |                  |    | 500 | 400                         | 62 %                         | Kan evt. bruke 400 mm om 20 promille   |           |  |  |           |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B1                   |         |         |               |                 |                           | 0,94                     | 0,3                | 0,3                                   | 2,11  | 142            | 10                     | 500          |           |            | 2,0                                    | 71                        |                      |                                       |                   | 34             | 96,4                       | 284   |                |                  |    | 500 | 400                         | 71 %                         | Vurdert med konsentrasjonstidformelen at 0,94 hektar av B1 rekker ned på 34 minutter.<br>Kan evt. bruke 400 mm med 20 promille   |           |  |  |           |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| A2                   |         |         |               |                 |                           | 5,9                      | 0,35               | 2,1                                   | 4,17  | 50             | 10                     |              |           |            | 2,0                                    | 25                        |                      |                                       |                   | 35             | 94,8                       | 554   | 600            |                  |    | 800 | 1378                        | 40 %                         | Med fremtidig vei til Langelandskogen vil en del av A3 føres langs veg og tilkobles i ca. samme punkt som A2. Derfor anbefaler vi å legge 800 mm. 600 mm-ledning har kapasitet til 650 l/s. Kan evt. bruke 600 mm med 20 promille. |           |  |  |           |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Veg                  |         |         |               |                 |                           | 0,6                      | 0,85               | 0,5                                   | 4,68  |                |                        |              |           |            |  |                           |                      |                                       |                   | 35             | 94,8                       | 621   | 600            |                  |    | 800 | 1378                        | 45 %                         |  |           |  |  |           |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B2+A3                |         |         |               |                 |                           | 7,48                     | 0,47               | 3,5                                   | 8,17  | 72             | 10                     |              |           |            | 2,0                                    | 36                        |                      |                                       |                   | 38             | 90,7                       | 1037  |                |                  |    | 800 | 1378                        | 75 %                         | Samme vurdering for B2 som for B1  |           |  |  |           |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B3                   |         |         |               |                 |                           | 1,4                      | 0,3                | 0,4                                   | 8,59  | 100            | 10                     |              |           |            | 2,0                                    | 50                        |                      |                                       |                   | 38             | 90,7                       | 1090  |                |                  |    | 800 | 1378                        | 79 %                         |  |           |  |  |           |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |

### FORKLARING:

Tabellen viser beregninger av dimensjonerende overvannsmengde og kapasitet i den prosjekterte overvanns-/drensledningen. Ledningene må endelig dimensjoneres i detaljfases når fallet er kjent. Inntak må dimensjoneres iht VA-miljøblad nr. 64

Alle beregninger er gjort med den rasjonelle metode etter metode beskrevet i Statens Vegvesen Håndbok N200.

FORUTSETNINGER: Alle gatesluk har kapasitet til å ta i mot alt overvann.

BEREGNINGSGRUNNLAG:

Oppdaterte nedbørintensiteter er hentet fra klima og Meteorologisk Institutt's tall for stasjonen deres på Sandsli. Klimafaktor 1.4 er benyttet i beregning av dim. Vannmengde.



PROSJEKT: Frekhaugkrysset

BEREGNINGSAK:

**KAPASITETSVURDERING AV STIKKRENNE UNDER FV. 564, CA. PROFIL 215**

UTFØRT AV: ErG  
 DATO: 08.06.2018

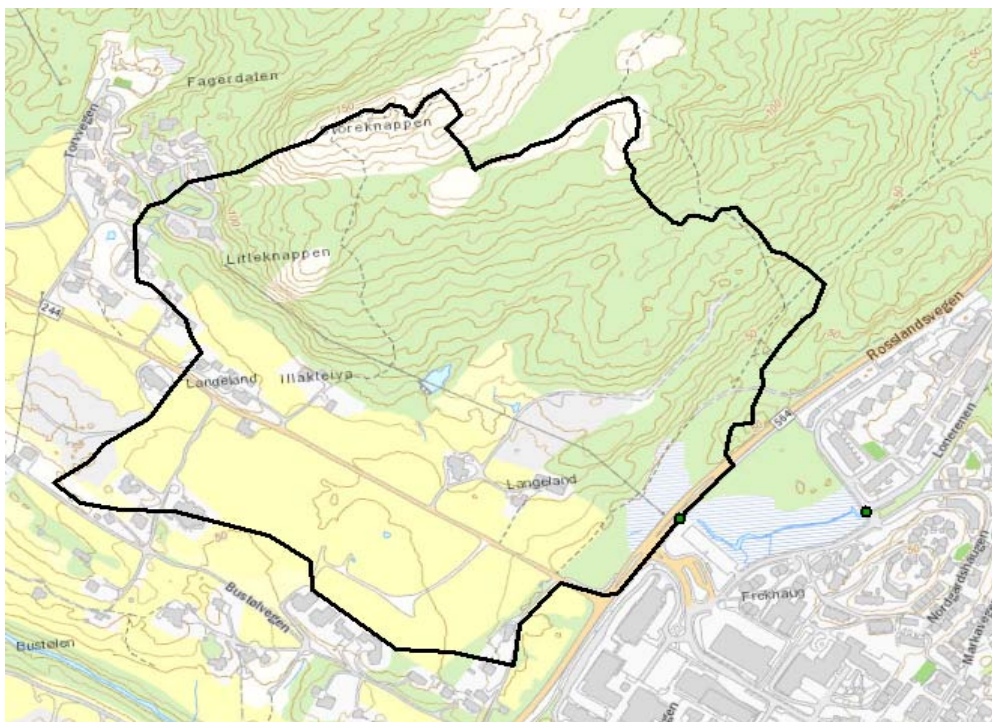
SJEKK: EHK  
 DATO: 15.06.2018

GODKJENT: TA  
 DATO: 26.06.2018

**BEREGNING AV FLOMSTØRRELSER**

|           |       |        |   |              |                                  |
|-----------|-------|--------|---|--------------|----------------------------------|
| A         | 32    | ha     | Areal   |              |                                  |
| C         | 0,37  |        | Avrenningskoeffisient, eksisterende situasjon         |              |                                  |
| L         | 1041  | m      | Feltlengde  |              |                                  |
| H         | 127   | m      | Høydedifferanse i feltet                              |              |                                  |
| tc        | 55    | min    | Feltets konsentrasjonstid, beregnet iht. håndbok N200 |              |                                  |
| $i_{20}$  | 65,9  | l/s*ha | Nedbørsintensitet, 20-års gjentaksintervall           |              |                                  |
| $i_{50}$  | 74,0  | l/s*ha | Nedbørsintensitet, 50-års gjentaksintervall           |              |                                  |
| $i_{100}$ | 80,1  | l/s*ha | Nedbørsintensitet, 100-års gjentaksintervall          |              |                                  |
| $i_{200}$ | 86,2  | l/s*ha | Nedbørsintensitet, 200-års gjentaksintervall          |              |                                  |
| $k_f$     | 1,4   |        | Klimafaktor   |              |                                  |
|           | 852   | l/s    | Nåværende 20-årsflom                                  | 1 193        | l/s Fremtidig 20-årsflom         |
|           | 1 044 | l/s    | Nåværende 50-årsflom                                  | 1 461        | l/s Fremtidig 50-årsflom         |
|           | 1 177 | l/s    | Nåværende 100-årsflom                                 | <b>1 648</b> | <b>l/s Fremtidig 100-årsflom</b> |
|           | 1 317 | l/s    | Nåværende 200-årsflom                                 | 1 843        | l/s Fremtidig 200-årsflom        |

**NEDBØRSFELT**



PROSJEKT: Frekhaugkrysset

BEREGNINGSARK:

**KAPASITETSVURDERING AV STIKKRENNE UNDER FV. 564, CA. PROFIL 215**

UTFØRT AV: ErG  
 DATO: 08.06.2018

SJEKK: EHK  
 DATO: 15.06.2018

GODKJENT: TA  
 DATO: 26.06.2018

**BEREGNING AV FLOMSTØRRELSER**

**TIDLIGFASE ANBEFALINGER FOR UTFORMING AV BEKKEINNTAK OG STIKKRENNE**

Qdim  l/s Dimensjonerende vannføring, fremtidig 100-årsflom med økt fortetting, ny C=0,6 (for Langelandsskogen)

|      | Anbefalt |       |       |  |
|------|----------|-------|-------|--|
| D    | 1 000    | 1 200 | 1 400 | Dimensjon på innløpet  |
| Qkap | 1 290    | 2 030 | 2 970 | Innløpets kapasitet ved vingemur med konisk innløp (1)                                 |
| Sf   | 0,57     | 0,90  | 1,32  | Sikkerhet som følge av dimensjonens kapasitet i forhold til dimensjonerende vannføring |

|      | Dnødv | Danb  |  |
|------|-------|-------|--|
|      | 963   | 1 000 | Teoretisk nødvendig dimensjon på sirkulært betongrør nedstr. innløp   Anbefalt dimensjon |
| Qkap | 2 244 | 2 475 | Stikkrennens kapasitet   |
| Sf   | 1,00  | 1,10  | Sikkerhet som følge av dimensjonens kapasitet i forhold til dimensjonerende vannføring   |

1) Ref. VA-miljøblad nr. 64 (2004)

**KOMMENTARER TIL BEREGNINGER OG VIDERE VURDERINGER**

- Beregningene for å finne dimensjonerende vannføringer er gjort etter Statens Vegvesen, Håndbok N200 (juni 2014) og kontrollert med formelverk for flom i små nedbørsfelt.
- Innløpskapasiteten er anslått på grunnlag av tabeller i VA-miljøblad nr. 64, samt Vassdragshåndboka (NVE).
- Ved dimensjonering med innløpskontroll settes vannstanden ved innløpet (IV) lik innvendig, topp rør (D), dvs. IV/D=1,0. Da er det frispelstrømning gjennom hovedrøret. I virkeligheten har inntaket en reservekapasitet på 15-20 %, idet hovedrøret først dykkes når IV/D >= 1,2. (Ref. SINTEF Rapport Flomberegning g kulvertdimensjonering, 1992)
- Det er store usikkerheter knyttet til beregninger av flomstørrelser. Avrenningsfaktorer, konsentrasjonstider og nedbørsintensiteter er alle usikre størrelser. Til tross for dette er det i de ulike formelverk for beregning av flom og dimensjonering av bekkeinntak, lite utstrakt bruk av sikkerhetsfaktorer. Klimafaktor er ikke det samme som sikkerhetsfaktor. Vi oppfordrer generelt til å dimensjonere stikkrenner med sikkerhetsfaktor.
- Videre må følgende vurderes i utforming av stikkrennen: Folk og dyrs sikkerhet. Fiskens frie gang. Driftssikkerhet.