

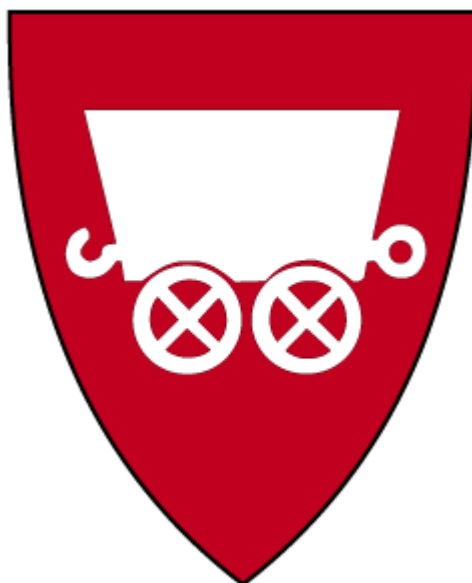
Beregnet til
Statsforvalteren i Trøndelag

Dokument type
Søknad

Dato
Mars 2021

MERÅKER RENSEANLEGG

SØKNAD OM TILLATELSE ETTER FORURENSNINGSLOVEN



Oppdragsnavn **Skisseprosjekt – Meråker renseanlegg: Utslippssøknad**
Oppdragsnr **1350035576**
Revisjon **00**
Dato **25.03.2021**
Utført av **Bente Skårholen Lomnes, Dina Tevik Rogstad**
Kontrollert av **Magnus K. Andersen, Harriet de Ruiten**
Godkjent av **Bente Skårholen Lomnes**
Beskrivelse **Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for Meråker renseanlegg**

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	SAMMENDRAG	5
1.1	Nytt avløpsrenseanlegg i Meråker	5
1.2	Resipientens påvirkning	5
2.	REGELVERK	6
2.1	Gjeldende regelverk for avløpsvann	6
2.2	Gjeldende regelverk for slam og avfall	6
2.3	Gjeldende regelverk for vannforekomster	6
2.4	Høring	7
2.5	Gebyr	7
2.6	Annet aktuelt regelverk	7
3.	INFORMASJON OM SØKEVIRKSOMHETEN	8
3.1	Om virksomheten	8
4.	PLANGRUNNLAG OG BAKGRUNNSDATA	9
4.1	Eksisterende renseanlegg og utslippstillatelse	9
4.2	Lokalisering	9
4.3	Avløpsnett	10
4.4	Offentlig planer for området	11
4.5	Miljøpolitikk og miljømål	11
4.6	Naturverdier	11
4.7	Brukerinteresser	11
4.8	Berørte eiendommer og høringsparter	12
5.	FREMDRIFTSPLAN	13
6.	BESKRIVELSE AV ANLEGGET	14
6.1	Vannmengder	14
6.1.1	Eksisterende hydraulisk belastning	14
6.1.2	Meråker Kjøtt	15
6.1.3	Planlagt hydraulisk belastning	16
6.2	Forurensingsbelastning	17
6.2.1	Kontrollprøver	17
6.2.2	Fra industri	17
6.2.3	Beregning av antall personekvivalenter tilknyttet anlegget	18
6.2.4	Valgt dimensjonering	18
6.3	Beskrivelse av anlegget og prosessen	19
6.3.1	Forbehandling	20
6.3.2	Biologisk rensing (MBBR)	20
6.3.3	Kjemisk felling	21
6.4	Slambehandling	21
6.4.1	Intern slambehandling	21
6.4.2	Mottak av eksternt slam	22
6.5	Planløsning	22
6.6	Energikilde og energiforbruk	22
7.	Plassering nytt renseanlegg og lokale forhold	23
7.1	Plassering av nytt renseanlegg	23
7.2	Geoteknisk vurdering tomt	23
7.3	Flom	24
8.	UTSLIPP	27
8.1	Utslippspunkt	27
8.2	Utslippsmengder	27

8.3	Utslipp til luft	28
8.4	Støyvurdering	28
9.	RESIPIENTVURDERING	29
9.1	Sammendrag	29
9.2	Bakgrunn	29
9.3	Om resipient	29
9.4	Parametere og tidsperiode	30
9.5	Metodikk	30
9.6	Inngangsdata til beregningene	31
9.7	Resultater	32
9.8	Diskusjon og konklusjon	33
10.	MÅLEPROGRAM	34
10.1	Overvåking av renseanlegg	34
11.	KJEMIKALIER OG SUBSTITUSJON	35
11.1	Oversikt over kjemikalier	35
11.2	Innendørs lagring av kjemikalier	35
12.	AVFALL	36
12.1	Slam	36
12.2	Ristgoods og sand	36
13.	FOREBYGGENDE TILTAK OG BEREDSKAP VED EKSTRAORDINÆRE UTSLIPP	37
13.1	Vurdering av risiko	37
13.2	Forebyggende tiltak	37
13.3	Beredskapsplan og internkontrollsystem	37
14.	REFERANSER	38

VEDLEGG

Vedlegg 1 – Oversikt over avløpsnettet inkludert pumpestasjoner

Vedlegg 2 – Reguleringsplan – plankart og bestemmelser

Vedlegg 3 – Flytskjema ny renseprosess

Vedlegg 4 – Geoteknisk vurdering

Vedlegg 5 – Flomfarevurdering

Vedlegg 6 – Resipientberegninger

Vedlegg 7 – Vannkvalitet i Stjørdalselva nedstrøms Meråker renseanlegg

Forord

Rambøll er engasjert av Meråker kommune til å utarbeide søknad om ny utslippstillatelse for Meråker renseanlegg. Dagens anlegg er overbelastet og modent for utskiftning. Prosjektet med oppgradering av renseanlegget vil også bidra til å sikre resipienten mot utilsiktede utslipp i fremtiden.

Thomas Røe har vært prosjektleder og kontaktperson fra Meråker kommune. I tillegg har driftsleder i kommunen, Jan Svebakk, vært en viktig bidragsyter i prosjektet. Kommunen har deltatt på møter og bidratt med viktig informasjon underveis i prosessen. Rambøll benytter anledningen til å takke for samarbeidet.

Oppdragsmedarbeidere hos Rambøll har vært Bente Skårholen Lomnes, Dag Eirik Brevik, Dina Tevik Rogstad og Harriet de Ruiten.

Trondheim, 25.03.2021

Bente Skårholen Lomnes
Oppdragsleder

1. SAMMENDRAG

1.1 Nytt avløpsrenseanlegg i Meråker

Meråker kommune planlegger å bygge nytt renseanlegg grunnet tilstand på eksisterende renseanlegg. Eksisterende renseanlegg opplever tidvis driftsproblemer grunnet overbelastning og periodevise store fremmedvannsmengder til anlegget.

- Eksisterende maksukebelastning er beregnet til 6 600 PE (faktor 2,0, NS 9426).
- Nytt renseanlegg planlegges dimensjonert for en maksukebelastning tilsvarende 10 000 PE.
- Den framtidige gjennomsnittsbelastningen til anlegget antas å være 5 600 pe.

Det nye renseanlegget vil omfattes av forurensningsforskriftens kapittel 14 og forurensningsmyndighet vil gå over fra Meråker kommune til Fylkesmannen i Trøndelag.

Meråker renseanlegg betjener sentrumsområdene i Meråker. Det er hovedsakelig boliger, men også fritidsboliger, skole og barnehage, arbeidsplasser samt pleiehjem og industri/næringsliv.

Renset avløpsvann føres til eksisterende utslippsledning med utslipp i Stjørdalselva.

1.2 Resipientens påvirkning

En resipientvurdering er gjennomført for parameterne nitrogen (TotN), fosfor (TotP), organisk stoff (målt som TOC) og termotolerante koliforme bakterier (TKB). Vurderingen er basert på en beregning av månedsrelatert konsentrasjonsendring i resipienten, fra historiske vannføringsdata over en periode på 25 år. Beregningen inkluderer totalt tap fra overløp og fra ledningsnett, ettersom renseanlegget er tilknyttet flere overløp. Resipientens tåleevne er vurdert i henhold til gjeldende veiledere for vannkvalitet i ferskvann, og estimert fra beregnede resipientkonsentrasjoner ved utslippsbelastning fra 6 600 og 10 000 pe.

Meråker renseanlegg er tilknyttet helårsboliger, industri og fritidsboliger, og har noe ujevn tilførsel gjennom året. Beregningene er utført med utgangspunkt i en belastning fra 10 000 pe året rundt, med et antatt overestimert vannforbruk på 200 l/pe*døgn. Vannføringen i Stjørdalselva øvre del er historisk sett minst i vintermånedene og sensommeren (juli). Størst belastning fra renseanlegget vil komme i en periode med lav vannføring i elva.

Konsentrasjonen av fosfor (TotP) og nitrogen (TotN) i resipienten påvirkes ikke nevneverdig av økt utslippsbelastning fra 6 600–10 000 pe. Det estimeres at resipientens tilstand med hensyn på næringsstoffene fosfor og nitrogen vil tilsvare *svært god* for begge nevnte pe-belastninger, uavhengig av elvas varierende vannføring gjennom året. Nivået av organisk stoff (TOC) i resipienten endrer seg heller ikke nevneverdig ved økte utslipp fra Meråker renseanlegg, og forblir tilsvarende *dårlig* tilstand, uavhengig av vannføring. Med hensyn på TKB, estimeres det ingen endring i resipientens tilstand (*moderat*) ved økt pe-belastning.

2. REGELVERK

2.1 Gjeldende regelverk for avløpsvann

- Lov nr. 6 av 13.mars 1981 om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven).
- Forskrift nr. 931 av 1.juni 2004 om begrensning av forurensning (Forurensningsforskriften), **spesielt kapittel 11-14, 1 og 36.**

§ 14-1. Virkeområde for kapittel 14

For avløpsvann gjelder Forurensningsforskriftens del 4, kap. 11-14. Kapittel 14 gjelder for utslipp av kommunalt avløpsvann fra tettbebyggelse med samlet utslipp større enn eller lik 2000 pe til ferskvann, større enn eller lik 2000 pe til elvemunning eller større enn 10.000 pe til sjø.

Utslipp fra nye Meråker renseanlegg omfattes av kapittel 14 og medfører utslipp til normalt område. I henhold til forskriften er dermed utslippet fra Meråker renseanlegg omfattet av krav til å gjennomgå sekundærrensing og fosforfjerning.

Sekundærrensing: En renseprosess der både

- 1) BOF₅-mengden i avløpsvannet reduseres med minst 70% av det som blir tilført renseanlegget eller ikke overstiger 25 mg O₂/l ved utslipp og
- 2) KOF_{CR}-mengden i avløpsvannet reduseres med minst 75% av det som blir tilført renseanlegget eller ikke overstiger 125 mg O₂/l ved utslipp.

Fosforfjerning: En renseprosess der fosformengden i avløpsvannet reduseres med minst 90% av det som blir tilført renseanlegget.

Det er Statsforvalteren som er forurensningsmyndighet for renseanlegg omfattet av Forurensningsforskriftens kapittel 14 og som dermed setter de endelige rensekravene.

2.2 Gjeldende regelverk for slam og avfall

- Lov nr. 6 av 13. mars 1981 om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven).
- Forskrift nr. 930 av 1. juni 2004 om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften) **spesielt kapittel 11.**
- Forskrift nr. 951 av 4. juli 2003 om gjødselvarer mv. av organisk opphav (forskrift om organisk gjødsel).

For slam gjelder Gjødselvarereforskriften og Avfallsforskriften. Gjødselvarereforskriften setter krav til behandling og hygienisering av slam som skal brukes som gjødsel- og jordforbedringsprodukt. Det er satt krav til innhold av tungmetaller, organiske miljøgifter, plantevernmidler og annet, i tillegg til krav om hygienisering og stabilisering.

Avvannet slam fra Meråker renseanlegg transporteres til Ecopro i Verdal for videre slambehandling før klassifisering og bruk av slammet.

Det foreligger et generelt forbud mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall gitt i endring av avfallsforskriften 1.juli 2009. Det er likevel åpnet for deponering av ristgods, silgods og sandfangavfall fra avløpsrenseanlegg og avløpsslam som ikke tilfredsstiller kvalitetskravene for gjødselvarer (§9-4).

2.3 Gjeldende regelverk for vannforekomster

- Forskrift nr. 1446 av 15. desember 2006 om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften).

EUs rammedirektiv for vann gir føringer for en helhetlig vannforvaltning i Europa (2000/60/EF). Gjennom EØS-avtalen er Norge pliktig til å implementere direktivet i norsk lov og direktivet er innført gjennom vannforskriften.

Vannforskriften skal gi rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene.

Vannforskriftens §4 oppgir miljømål for overflatevann: «*Tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand*».

2.4 Høring

Statsforvalteren som forurensningsmyndighet er ansvarlig for at saken er tilstrekkelig opplyst før vedtak treffes i saken, jf. forvaltningsloven § 17. Det er søker som i denne sammenheng har ansvar for å fremskaffe de nødvendige opplysningene så saksbehandlingen kan påbegynnes. Når søknaden er tilstrekkelig opplyst av søker, vil Statsforvalteren legge søknaden på offentlig høring. I samsvar med forurensningsforskriften § 36-7 legger Statsforvalteren søknaden på høring til de berørte offentlige organer og myndigheter, organisasjoner som ivaretar allmenne interesser som vedtaket angår, samt andre som kan bli særlig berørt. Dette for at saken skal bli tilstrekkelig belyst før Statsforvalteren fatter vedtak i saken. Søker må sende ved en liste over de relevante høringsinstanser.

2.5 Gebyr

Statsforvalteren er pålagt å ta gebyr for behandling av søknader om tillatelse etter forurensningsloven. Størrelsen på gebyret for behandling av søknaden vil avhenge av Statsforvalteren ressursbruk knyttet til behandlingen av søknaden, jf. forurensningsforskriften § 39-4.

2.6 Annet aktuelt regelverk

- Lov nr. 79 av 11. juni 1976 om kontroll med produkter og forbrukertjenester (produktkontrollloven), **spesielt § 3a om substitusjonsplikt**.
- Forskrift nr. 1127 av 12. juni 1996 om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften).

3. INFORMASJON OM SØKEVIRKSOMHETEN

3.1 Om virksomheten

Tabell 3-1. Informasjon om virksomheten

Bedrift	
Navn på ansvarlig enhet	Meråker kommune, SKU, avdeling vann og avløp
Beliggenhet/gateadresse	Mellomriksveien 4793
Postadresse	7530 Meråker
Kommune og fylke	Meråker, Trøndelag
GNR/BNR	21/268
UTM-Koordinater (33)	Nord 7036865,68 Øst 336958,9
NACE-kode og bransje	37.000 Oppsamling og behandling av avløpsvann
Normal driftstid for anlegget	24/7. (Døgnet rundt, året rundt)
Antall ansatte	4

Tabell 3-2. Kontaktpersoner i bedriften.

Navn	Thomas Røe
Tittel	Enhetsleder vei, vann og avløp
Telefonnr.	90911124
E-post	Thomas.roe@meraker.kommune.no

4. PLANGRUNNLAG OG BAKGRUNNSDATA

4.1 Eksisterende renseanlegg og utslippstillatelse

Meråker kommune planlegger å bygge nytt renseanlegg på grunn av dårlig tilstand og kapasitet på eksisterende renseanlegg. Den store usikkerheten en ombygging av et gammelt anlegg medfører, samt muligheten til å opprettholde rensing gjennom anleggstiden tyder på at bygging av nytt anlegg både vil være kostnadsbesparende og vil gi god ivaretagelse av resipienten, Stjørdalselva.

Dagens anlegg er et kjemisk anlegg, ferdigstilt i 1978, hvor det i ettertid er utført oppgraderinger i flere trinn. Prosessen består av kjemisk felling med etterfølgende slamseparasjon i konvensjonelle sedimenteringsbasseng. Separert slam føres via slamlager før det avvannes i en sentrifuge. Avvannet slam transporteres i dag til Ecopro i Verdal for videre slambehandling.

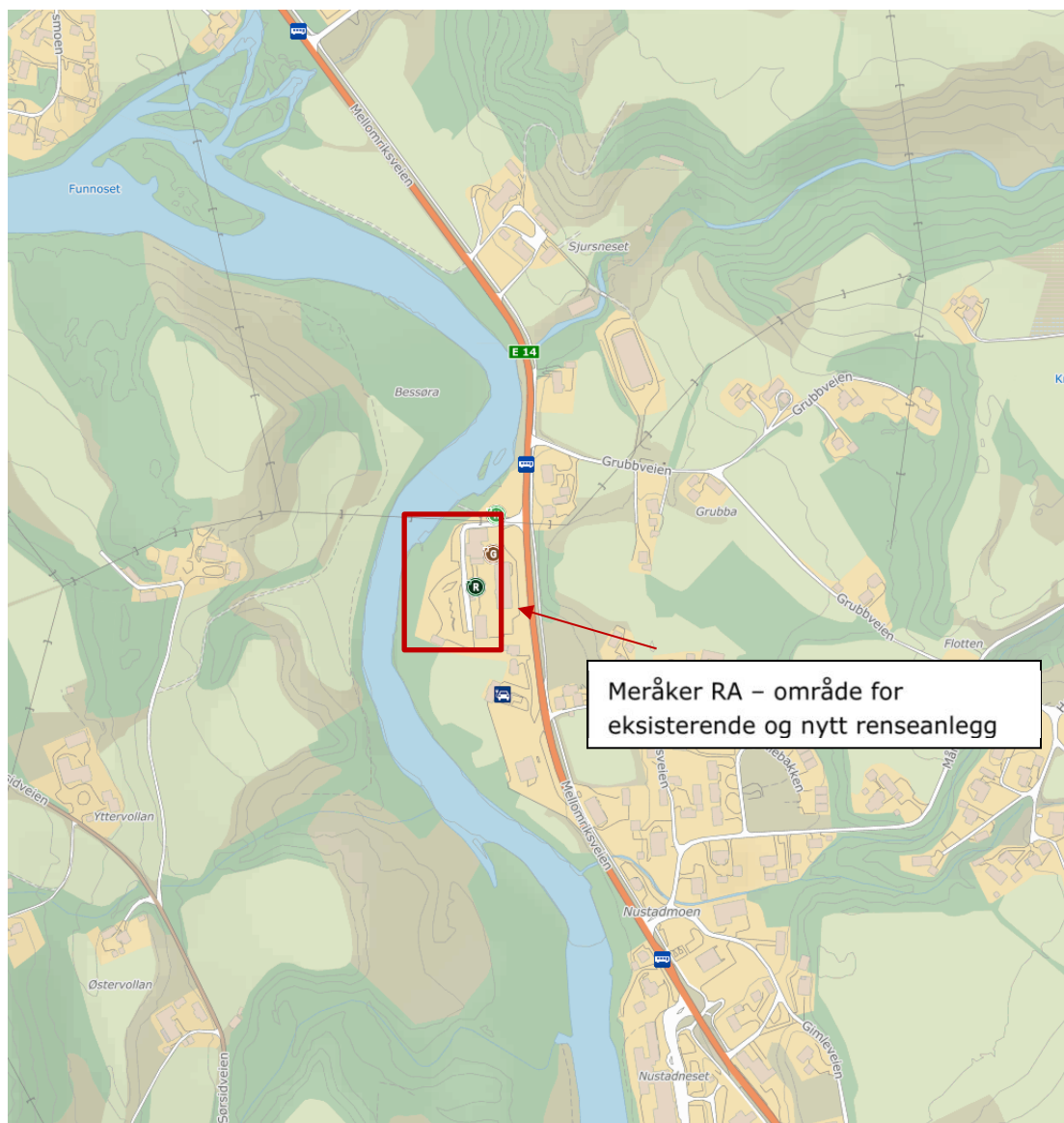
Målinger og prøveresultater fra perioden 2016-2019 gir grunnlag for dimensjonering av nytt renseanlegg. Renseanlegget mottar både kommunalt avløp og avløp fra Meråker Kjøtt AS som foredler kjøtt i alle varianter. Det foreligger ikke data for dette påslippet, men det kan utgjøre en betydelig andel av tilført organisk stoff. Et slikt påslipp vil variere over døgnet/uka og må tas hensyn til ved dimensjonering og valg av renseprosess for det nye anlegget. Eldre ledningsnett gir også en stor andel fremmedvannsmengde til renseanlegget, spesielt ved større nedbørshendelser. Dette må også tas hensyn til ved dimensjonering av anlegget.

Eksisterende utslippstillatelse fra 17.01.2007 stiller krav om minst 90% reduksjon av fosfor. Utslippstillatelsen har en ramme på 3200 PE.

4.2 Lokalisering

Eksisterende renseanlegg er plassert litt nord for Meråker sentrum, på vestsiden av E14 og øst for Stjørdalselva (se Figur 1). Det er besluttet at det skal etableres et nytt renseanlegg på tomte til Gjenbrukstorget (GNR/BNR 21/268), sør-vest for plasseringen av dagens renseanlegg.

Nærmeste bebyggelse er brannstasjon og ambulansesentral. Noen bolighus og et serveringssted (Sissels Spiseri) ligger også i nærheten, omkring 80-160 meter fra tomt. Lenger unna ligger flere boliger, spesielt sør-øst for tomt, og i vest ligger et par småbruk/gårder (250-500 meter fra tomt).



Figur 1: Renseanleggets plassering

4.3 Avløpsnett

Avløpsnett er hovedsakelig bygd opp som separatsystem, men noe fellessystem gjenstår i ledningsnett. Alt ledningsnett som er etablert etter 70-/80-tallet er etablert som separatsystem. Avløpsnett består av flere pumpestasjoner som pumper avløpet til renseanlegget. Se vedlegg 1.

Under ekstremvær/større nedbørshendelser registreres forhøyede vannmengder inn til eksisterende renseanlegg. Dette kan være opptil 3 ganger normal vannføring. I slike situasjoner har det også vært nødvendig å la pumpestasjoner gå i overløp da det ikke er kapasitet på renseanlegget til å ta imot disse vannmengdene. Nytt renseanlegg vil kunne håndtere vannmengdene, men for de aller høyeste vannføringene vil det kun være enkel rensing/fjerning av avløpsøppel. Dette for at nytt renseanlegg ikke skal dimensjoneres uforholdsmessig stort.

Utskiftning av eksisterende ledninger gjøres per i dag etter behov.

I løpet av 2021 vil det utarbeides hovedplan vann og avløp for Meråker kommune. En nærmere vurdering av tilstanden på avløpsnettets vil framkomme i denne. Det er også nødvendig å utarbeide saneringsplan for avløpsnettets, dette arbeidet vil trolig starte opp etter ferdigstilt hovedplan.

4.4 Offentlig planer for området

Meråker kommune har et pågående arbeid for å gjennomføre en reguleringsendring av planområdet. Området skal reguleres til formålet. Statsforvalteren får ettersendt vedtatt reguleringsplan når denne foreligger. Fullstendig reguleringsplan som oversendes Statsforvalteren vil bli referert til som «vedlegg 2 – Reguleringsplan».

4.5 Miljøpolitikk og miljømål

Stjørdalselva øvre del er resipient for Meråker renseanlegg, og inngår i Stjørdalsvassdraget. I henhold til vannforvaltningsplanen til vannregion Trøndelag for 2016-2021, er de regionale miljømålene at overflatevann skal oppnå *svært god* økologisk tilstand og *god* kjemisk tilstand (Vannregion Trøndelag, 2015). Det er ikke kjent om Meråker kommune eller Stjørdal kommune har definert lokale vannkvalitetsmål for Stjørdalsvassdraget, utover målene for vannregion Trøndelag.

Meråker kommune er i gang med utarbeidelse av hovedplan for vann og avløp. Arbeidet planlegges ferdigstilt i 2021. Ny hovedplan planlegges med et «grønt kapittel» der fokusområder innen klima og miljø for vann- og avløpssektoren tas opp.

Kommunen har også budsjettert for utforming av Klima- og miljøplan i 2021. Det er beskrevet «driftstiltak» i økonomiplanperioden 2021-2024: «*Meråker kommune setter seg høye ambisjoner innen bærekraft og bærekraftig utvikling, klima og miljø, og dette skal synliggjøres i kommunens strategier og tiltak framover. Oppfølging i revidering av klima og energiplan*» (meraker.kommune.no, "budsjett og økonomiplan 2021-2024", 2021)

4.6 Naturverdier

Stjørdalselva er et nasjonalt laksevassdrag tilknyttet Stjørdalsfjorden i vest og har sitt utspring i Meråkerfjellene i øst. Elva har en lakseførende strekning på 50 km, men har lavere tetthet av laks enn andre elver i regionen (NVE, 2016). Denne noe lave tettheten er trolig forårsaket av menneskelige inngrep i form av jordbruk, kraftregulering og gruvedrift, som har medført utretting av enkelte elveparti og dermed høyere vannhastighet, monoton elvebunn og blakket vann fra tid til annen. I Vann-Nett er hydrologiske endringer, punktforurensing av avløpsvann og lakselus registrert som påvirkningsfaktorer av middels grad, med effekt på habitat som følge av hydrologiske og morfologiske endringer i vassdraget.

Det er ikke registrert vannlevende rødlistearter innenfor tre km opp- og nedstrøms utslippspunktet til Meråker renseanlegg (Artsdatabanken, 2015; Naturbase, 2020). Det er imidlertid registrert næringsøkende rødlistede fuglearter i dette området, slik som fiskemåke (*Larus canus*, NT) og storspove (*Numenius arquata*, VU). Det er i 1985 registrert hiområde for bever (*Castor fiber*) innenfor et område på 500 m opp- og nedstrøms Meråker renseanlegg, men dette er ikke bekreftet i nyere tid. Av naturtyper er det langs Stjørdalselva registrert lokalt og regionalt viktige naturtyper (hhv. C- og B-lokaliteter) som stor elveør, men ingen registreringer er gjort innenfor tre kilometer nedstrøms Meråker renseanlegg, og to kilometer oppstrøms (GISLink, 2021).

4.7 Brukerinteresser

Brukerinteresser i området nedstrøms utslippspunktet er hovedsakelig fiskeing. Det er ellers lite aktivitet, slik som bading, rekreasjon eller annet bruk av elvevannet, i nærområdet, med unntak av Parken ved Nustadfossen. Her er det registrert et svært viktig friluftsområde, men som antas

å ikke påvirkes av Meråker renseanlegg da dette ligger oppstrøms renseanlegget. Vannføringen i Stjørdalselva nær Meråker renseanlegg reguleres oppstrøms gjennom Meråker vannkraftverk (vannkraftverk nr. 619) og nedstrøms renseanlegget gjennom Funna vannkraftverk (nr. 101). Minstevannføringen er satt til 9,5 m³ ved Stjørdalselvas samløp med Funna.

4.8 Berørte eiendommer og høringsparter

Aktuelle høringsinstanser er berørte offentlige organer og myndigheter, organisasjoner som ivaretar allmenne interesser som vedtaket angår, eller andre som kan bli særlig berørt. Disse forhåndsvarsles direkte før vedtak treffes og gis anledning til å uttale seg innen en nærmere angitt frist.

Tabell 3. Liste over særlig berørte og aktuelle høringsparter

Navn
Statsforvalteren i Trøndelag
Mattilsynet
Stjørdal kommune
Trøndelag Fylkeskommune (vannregionmyndighet for Trøndelag vannregion)
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)
Nord Trøndelag Elektrisitetsverk AS (NTE)
Norges Jeger- og Fiskerforbund (NJFF), Meråker lokallag og Stjørdal lokallag
Stjørdalselva elveeierlag
Stjørdalsvassdragets Klekkeri

Tabell 4. Aktuelle lokalaviser for kunngjøring av høring av søknaden.

Navn	Adresse/kontaktinfo
Stjørdals-Nytt	tips@s-n.no
Adresseavisen	webred@adresseavisen.no

5. FREMDRIFTSPLAN

Antatt framdriftsplan for etablering av nye Meråker renseanlegg:

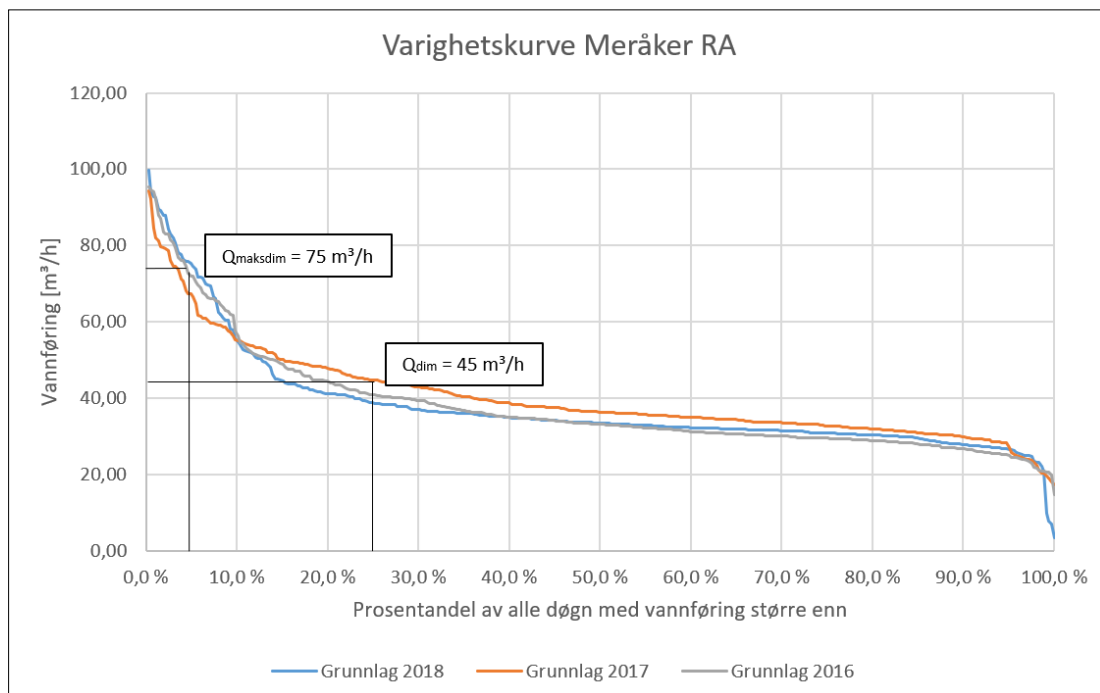
Aktivitet	Gjennomføring
Utslippssøknad	februar 2021 – mars 2021
Revidering skisseprosjekt, alternative plasseringer flomvoll og renseanlegg	mars 2021 – juni 2021
Grunnundersøkelser	august 2021 – september 2021
Utarbeidelse maskinentreprise	august 2021 – oktober 2021
Anbudskonkurranse og kontrahering maskin	oktober 2021 – november 2021
Utslippstillatelse	september 2021
Detaljprosjektering – byggentreprise	november 2021 – mars 2022
Kontrahering byggentreprise	mars 2022 – april 2022
Grunnarbeider og klargjøring tomt	august 2022 - september 2022
Byggeperiode	oktober 2022 – oktober 2023
Prøvedrift	november 2023 – januar 2024
Ordinær drift	februar 2024

6. BESKRIVELSE AV ANLEGGET

6.1 Vannmengder

6.1.1 Eksisterende hydraulisk belastning

Dagens vannføring gjennom eksisterende renseanlegg blir målt via en vannmengdemåler som er plassert før flokkuleringstrinnet i renseprosessen. Data fra vannmåleren er benyttet for å finne varighetskurven for eksisterende anlegg, Figur 2. To forhold gjør at varighetskurven har noen begrensninger. Vannmåleren registrerer vannmengder kun opp til 100 m³/h og vannmengder over dette vil ikke bli medtatt i kurven. I tillegg er det nedbørshendelser hvor pumpestasjoner ute på ledningsnettet blir avstengt for å hindre kapasitetsproblemer ved renseanlegget. Overløp registreres kun i antall brukstimer.



Figur 2: Varighetskurve for Meråker renseanlegg basert på målte verdier i eksisterende renseanlegg.

Varighetskurven gir dimensjonerende vannmengder:

$$Q_{\text{dim}} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{maksdim}} = 75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vannføringsdata fra mengdemåleren er sammenlignet med historiske værdata for årene 2017 - 2019. Ved nedbørshendelser øker vannmengdene i renseanlegget og det er klare indikasjoner på at ledningsnettet er utsatt for betydelige innlekkinger. I kaldt og tørt vær er det god sammenheng mellom produsert drikkevann fra Hernes og Jamtåsen og mottatt avløpsvann ved avløpsrenseanlegget.

Gjennomsnittlig tørrværsavrenning er funnet å være

$$Q_{\text{middel}} = 35 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Dette samsvarer godt med verdiene i varighetskurven.

Meråker har følgende oppgitte belastninger til anlegget:

- 800 boliger
- 475 fritidsboliger (I det følgende antas alle fritidsboliger å ha standard tilsvarende et vanlig bolighus med hensyn til vann og avløp.)
- Videregående skole med ca. 200 elever (de fleste elevene bor på hybler i kommunen).

- Meråker Kjøtt (næringsmiddelindustri)

Det har blitt utført teoretiske beregninger av vannmengdene (Tabell 6-1) basert på tilknytning til anlegget (punktene ovenfor).

Tabell 6-1: Teoretisk beregnede vannmengder fra

	Antall	pe/ enhet	antall pe	Vannmengde pr pe [m ³ /pe/d]	Vannmengde [m ³ /d]	Vannmengde [m ³ /h]
Privat boliger	800	2,5	2000	0,20	400	16
Fritidsboliger	475	2	950	0,20	190	8
Videregående skole	1	200	200	0,20	40	2
Meråker Kjøtt					100*	4*
Sum			3150		730	30

*Beregnet i kap. 6.1.2

Summen av all tilknyttet befolkning og industri gir ca. 30 m³/h. Det er lite sannsynlig at det vil være vannforbruk fra all bebyggelse samtidig og den teoretiske gjennomsnittsbeklastningen vil være nærmere 20-25 m³/h. For eksempel vil det ikke være produksjon ved Meråker Kjøtt samtidig som det er fullt belegg på hyttene i kommunen. De teoretiske beregningene gir dermed en mye lavere gjennomsnittlig vannmengde per time enn de faktiske vannmålingene. I tillegg er det antatt en vannmengde per person og døgn på 200 liter. Nye retningslinjer og erfaringer fra bransjen tilsier at denne verdien trolig vil være nærmere 150 liter. Dette gir enda større fravikelse mellom teoretiske beregninger og faktiske vannmålinger.

Det er flere forhold som kan påvirke de teoretiske beregningene av produsert avløpsvann.

- Antagelser om gjennomsnittlig vannforbruk og antall PE per bolig.
- Beregnede gjennomsnittlige vannmengder fra industri (se kap. 6.1.2)
- Innlekking av overvann (mulig grunnvann?) er ikke medtatt.

Meråker er en kommune med mye fritidsbebyggelse. Ved dimensjonering av anlegg i områder med mye fritidsbebyggelse antas belegg på 90% av hyttene i tiden rundt påskeaftnen. Ved analysing av vannførings- og værdata i påske-, høst-, og vinterferien for årene 2016-2019 er det ingen tydelige forhøyede vannmengder ved renseanlegget i disse periodene. Ferier med store nedbørsmengder er da sett bort fra. En mulig forklaring kan være at når belastningen øker fra fritidsbebyggelse er belastningen fra elever betydelig lavere og det er lite eller ingen produksjon ved Meråker Kjøtt. Det kan også være at belastningen fra boliger er noe lavere i ferier, da flere kan være på ferie utenfor kommunen.

I juli i de fire årene (2016-2019) er det noe mindre avløpsmengder som går gjennom renseanlegget enn gjennomsnittet funnet tidligere. Renseanlegget mottar i disse periodene 25-30 m³/h, som i tillegg er lavere verdier enn den produserte drikkevannsmengden. En mulig forklaring kan være utlekking fra ledningsnett. Det er også naturlig å tenke at det forbrukes en del produsert vann til vanning samtidig som deler av befolkningen er på ferie utenfor kommunen i sommerperioden.

6.1.2 Meråker Kjøtt

Meråker Kjøtt er eneste næringsmiddelbedrift tilknyttet anlegget. Ved bedriften er det produksjon av alt innen kjøtt, slakt, ferdigstekte produkter, pølser og spekemat.

Meråker Kjøtt hadde i 2018 et totalt vannforbruk på 24 000 m³ over hele året. Bedriften har estimert en avløpsmengde på 21 500 m³ på grunn av vann forbrukt i produksjonen. Bedriften opplyser om at normal produksjon foregår mellom 7-16 på hverdager. Det er kun opphold i produksjon på helg og helligdager. Av den grunn benyttes 230 produksjonsdager i løpet av et år ved beregning av avløpsmengdene. Dette gir avløpsmengde på ca. 100 m³/d. Det opplyses om at forbruket kan antas jevnt fordelt over hele døgnet med unntak av to-tre timer fra ca. kl. 14:30 hvor vaskerutiner gir doblet vannforbruk.

Dette gir vannforbruk som følger:

$$Q_{\text{middel}} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{makstime}} = 7,5 \text{ m}^3/\text{h}.$$

6.1.3 Planlagt hydraulisk belastning

Meråker kommune opplyser at befolkningstallet er nokså stabilt og det forventes verken til- eller fraflytting av fastboende. Dette stemmer godt overens med tall fra statistisk sentralbyrå.

Det forventes likevel økt belastning til renseanlegget på grunn av følgende:

- Planlagt utbygging av 550 fritidsboliger.
- Planlagt fengsel for ca. 5-600 innsatte.
- Påkobling av 150-250 eksisterende fritidsboliger til kommunalt nett.

Tabell 6-2: Framtidig økt belastning/planlagt utbygging

	Antall	pe/ enhet	antall pe	Vannmengde pr pe [m ³ /pe/d]	Vannmengde [m ³ /d]	Vannmengde [m ³ /h]
Fritidsboliger	800	2	1600	0,20	320	13
Fengsel	1	600	600	0,20	120	5
Sum			2200		440	18
Sum inkl. 10% lekkasje/ usikkerhet					485	20

Tabell 6-2 viser antatt framtidig belastning fra utbygging. Det antas en liten økning i innlekking ved utbygging, hovedsakelig fra påkobling av eksisterende fritidsboliger. En liten faktor for usikkerhet i utvidelse er også lagt inn.

6.2 Forurensingsbelastning

6.2.1 Kontrollprøver

Grunnlaget for forurensningsbelastningen ved det nye renseanlegget er stikkprøver fra innløpet til det eksisterende anlegget fra 2015-2018, totalt 104 prøver vist i Tabell 6-3. Som vist i tabellen er det stor variasjon i konsentrasjonsverdiene. Den store variasjonen tilskrives fire mulige forhold:

- Uttak ved stikkprøver – store variasjoner i konsentrasjoner over døgnet
- Avløpsvannet er sterkt påvirket næringsmiddelavløp, fra Meråker Kjøtt
- Avløpsvannet er sterkt påvirket fortykningseffekter grunnet store innlekkinger av regnvann
- Interne returstrømmer i renseanlegget (rejektvann fra slamlager tilbakeført til innløp)

Tabell 6-3: Variasjon i forurensningsbelastningen.

År		Tot – P (mg/l)	SS (mg/l)	KOF (mg/l)	BOF 5 (mg/l)
2015 (22 prøver)	Midlere Variasjon	16,4 (3,8 – 62,5)	718 (114 - 2256)	953 (275 - 2250)	305 (79 - 737)
2016 (23 prøver)	Midlere Variasjon	12,6 (3,3 – 37,3)	552 (74 – 1531)	780 (171 – 2380)	293 (64 – 800)
2017 (22 prøver)	Midlere Variasjon	13,5 (2,0 – 123)	510 (93 – 5200)	766 (133 – 7100)	179 (63 – 518)
2018 (20 prøver)	Midlere Variasjon	14,8 (3,07 - 47)	629 (92 – 2300)	939 (158 – 2860)	344 (67 – 1090)
2019 (17 prøver)	Midlere Variasjon	9,41 (2,97 – 18)	434 (100 – 870)	633 (194 – 1300)	222 (63 – 407)
Gjennomsnitt	Midlere	13,3	569	814	301

Kontrollprøvene viser generelt høye innløpskonsentrasjoner, betydelig høyere enn hva som er vanlig for kommunalt avløpsvann. Resultatene viser et typisk næringsmiddelavløp.

6.2.2 Fra industri

Eksisterende renseanlegg har opplevd driftsproblemer i renseanlegget på grunn av fettholdig avløp fra Meråker kjøtt. Det har blant annet vært problemer med mye slam bundet til fett i fettfanget. Det informeres også om at mye varmtvann føres til renseanlegget i perioder og gjør at det ikke er mulig å samle opp alt fett i renseanleggets fettfang. Dette fører da til fettproblematikk i de senere renseprosessene.

Det er per i dag én fettavskiller hos Meråker Kjøtt, men det opplyses at ved tømning av denne føres mye fett direkte til renseanlegget. Situasjonen vil trolig bedres dersom det etableres en ny fettavskiller ved Meråker Kjøtt, slik at avløpsvannet alltid føres via én av fettavskillerene, mens den andre tømmes. Fettavskilleren som skal tømmes kan da også stå en periode for utskilling av fett før tømning.

Produksjonen ved Meråker kjøtt er stadig økende. Meråker kjøtt er en viktig næringsmiddelbedrift i kommunen, og kommunen både ønsker og har en god og konstruktiv dialog med firmaet.

I forbindelse med etablering av nytt renseanlegg må det etableres en ny fettavskiller ved Meråker Kjøtt. Det må også etableres en påslippsavtale med bedriften for å ha bedre kontroll på belastningene som tilføres avløpsanlegget.

6.2.3 Beregning av antall personekvivalenter tilknyttet anlegget

Beregning av personekvivalenter kan gjøres etter Norsk Standard, NS 9426. Antall PE omregnes da fra mengden tilført organisk stoff til renseanlegget, der 1 PE utgjør et biokjemisk oksygenforbruk (BOF₅) på 60 g/d. PE-belastning kan ifølge standarden beregnes fra midlere døgntilførsel av BOF₅ over året (kg/d) samt en faktor, f_{maks} .

Følgende formel fra NS 9426 er benyttet til å beregne dagens PE-belastning, med faktor f_{maks} lik 2.

$$PE_{maksuke} = \frac{M * 1000 * f_{maks}}{60}$$

M er midlere døgntilførsel av BOF₅ til renseanlegget over året i kg/d. På grunn av næringsmiddelindustri i området velges f_{maks} lik 2.

Tabell 6-4: PE-belastning, dimensjoneringsgrunnlag.

	BOF ₅ [kg/d] Gjennomsnitt	PE [fra BOF ₅ -verdi] Gjennomsnitt	BOF ₅ [kg/d] Maksverdi	PE [fra BOF ₅ -verdi] Maksverdi	PE _{maksuke} (ihht NS9426)
2015	312	4 151	408	6 801	8 302
2016	220	3 674	389	6 477	7 348
2017	154	2 570	380	6 328	5 140
2018	203	3 388	373	6 221	6 776
2019	211	3 511	449	7 475	7 022
Snitt		3 300			6 600

Enkelte prøveresultat har vist veldig høye tall – høyere enn det som kan antas å være representativt for avløpsvannet inn til renseanlegget. Det er derfor gjort et skjønn og enkelte prøveresultat har blitt fjernet fra beregningen av antall PE. Dette gjelder der prøveresultatet har vist verdier som tilsvarer 8 000 PE eller høyere. For året 2015 er det generelt høye verdier sammenlignet med de fire siste årene, selv når enkelte prøveresultat trekkes ut. Det er derfor valgt å fjerne 2015 fra beregningsgrunnlaget. Det er pr januar 2020 innført nye rutiner for å unngå rejektivannsstrøm fra slamlager til innløp i prøvetakingsdøgnet. Før videre detaljering bør de nye prøveresultatene vurderes opp mot resultatene fra 2016-2019 og det bør vurderes om det er behov for å gjøre justeringer i dagens belastning til anlegget.

Ved bruk av formel for PE-beregning i henhold til NS 9426 beregnes maksukebelastningen til å være (gjennomsnitt 2016-2019): **6 600 PE**.

6.2.4 Valgt dimensjonering

For foreløpig dimensjonering er det sett på en løsning der alle utbyggingsplaner som vist i pkt. 6.1.3 er medtatt.

For denne belastningssituasjonen er $Q_{maksdim}$ beregnet fra Norsk Vanns Rapport 256/2020 ved å multiplisere Q_{dim} med en faktor 2. Det antas at dette er et bedre estimat enn å benytte $Q_{maksdim}$

funnet i varighetskurven i Figur 2. Bakgrunnen for dette er at vannmåleren som er benyttet for innhenting av data til figuren ikke har måleområde over 100 m³/h og det er opplysninger fra kommunen om mye overløpsdrift.

Den dimensjonerende hydrauliske belastningen er da gitt av dagens belastning i tillegg til framtidig økning fra hytteutbygging, tilknytning og utbygging av fengsel.

Q_{middel}	55 m³/h
Q_{dim}	65 m³/h
Q_{maksdim} (2* Q_{dim})	130 m³/h

Tabell 6-2 viser at utbygging av fritidsboliger og fengsel utgjør en ekstra belastning på 2200 PE til anlegget. Denne belastningen tillegges en faktor 1,5 for beregning av maksukebelastningen. PE-belastningen blir da:

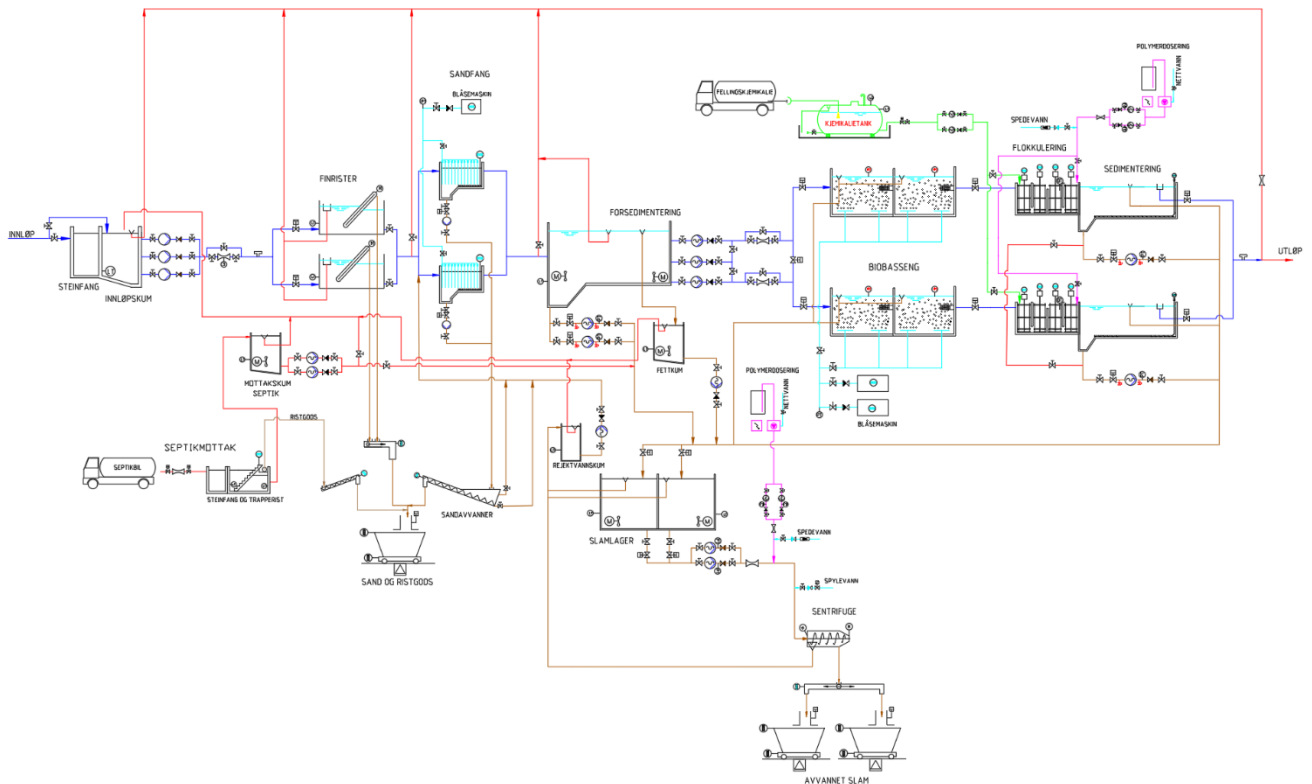
Dagens belastning	6 600 PE
Framtidens belastning	3 300 PE
Belastning fra septik	100 PE

Totalt: 10 000 PE

Nytt anlegg i Meråker planlegges dimensjonert for en organisk belastning på 10 000 PE.

6.3 Beskrivelse av anlegget og prosessen

Nye Meråker renseanlegg planlegges etablert som et MBBR-anlegg (Moving Bed Biofilm Reactor) med etterfelling for fjerning av fosfor. Se flytskjema i Figur 3 og vedlegg 3.



Figur 3: Flytskjema som viser renseprosessen for nye Meråker renseanlegg. Flytskjemaet ligger også som vedlegg til utslippssøknaden (Vedlegg 3).

Følgende komponenter planlegges etablert:

6.3.1 Forbehandling

Forbehandlingen har til hensikt å fjerne søppel/større partikler, sand og fett for å forhindre slitasje og driftsproblemer i de etterfølgende renseprosessene.

Steinfang etableres i forbindelse med innløpspumpesump for å ta ut de største steinfraksjonene før avløpsvannet føres videre inn til renseanlegget.

Innløpsrist har som oppgave å fjerne søppel og større partikler fra avløpsvannet. Det anbefales å benytte finrister med 2 – 3 mm spalteåpning/hullåpning som forbehandling av avløpsvannet. Ristgods som tas ut på innløpsristen føres videre over i en press-skrue/transportskrue eller i en hydraulisk ristgodspresse og deretter til container.

Sandfang har som oppgave å fjerne sand som passerer finristene. Luftingen i luftede sandfang skaper en spiralbevegelse som gjør at sand og tyngre materiale slynges ut mot bassengveggene og fanges opp av slamlomma i bunnen av bassenget. Sanden avvannes i en sandavvanner/sandskrue.

Forsedimentering installeres hovedsakelig for å redusere belastningen inn på det biologiske trinnet. I tillegg vil forsedimenteringen fungere som et fettfang og til en viss grad som utjevning for variasjoner i innløpet. Forsedimenteringsbassenget vil ha en rolig gjennomstrømning som gjør at fett fra innløpet flyter opp og kan skrapes av i overflaten. I forsedimenteringen vil ca. 25 - 30 % av det organiske stoffet og mellom 40 – 50 % av det suspenderte stoff bli tatt ut. I hovedsak vil det være uorganisk og/eller tungt nedbrytbart organisk stoff som blir tatt ut i forsedimenteringen.

6.3.2 Biologisk rensing (MBBR)

Forsedimentert avløpsvann føres til 2 parallelle bio-basseng (2 linjer, totalt 4 basseng) for tradisjonell nedbrytning av organisk stoff. Dette skjer ved at en bakteriekultur omdanner det organiske stoffet til karbondioksid og vann under tilsats av oksygen.

I MBBR-prosessen vokser biofilmen på små plastelementer som beveger seg med vannstrømmen i en reaktor på grunn av den turbulensen som oppstår ved luftingen av vannet. I en biofilm er mikroorganismer i avløpsvann mer beskyttet mot variasjoner og giftige endringer enn i andre typer biologiske prosesser. Rensing av avløpsvann med biofilmløsninger vil dermed være mer robust sammenlignet med andre konvensjonelle teknologier som for eksempel aktivslam. I MBBR-prosessen vokser biofilmen beskyttet på plastbærere som er laget av polyetylen med spesifikk vekt like under vannets. Bærerne som kalles biomedie, er utformet for å gi størst mulig beskyttet vekstoverflate for biofilmen. Med denne teknologien kan renseanlegget tåle ekstreme belastninger.

Reaktorene fylles med et ønsket volum med biofilmbærere, maksimalt 67 % for å sikre fri bevegelse. Det er vanlig å velge en fyllingsgrad på ca. 50 % da anlegget enkelt kan oppgraderes ved å fylle på mer biomedie. Elementene blir holdt i bevegelse av luft fra diffusorer i bunn på reaktorene.

Den tynne biofilmen opprettholdes av medienes bevegelse og kollisjon med hverandre. MBBR-prosessen er en effektiv, kompakt og lettstelt løsning. På grunn av bedre oksygenoverføring, vil luftbehovet i prosessen (pr kg BOF fjernet) bli mindre enn det som vil være nødvendig ved en aktivslamprosess.

Som luftkilde benyttes blåsemaskiner og det forutsettes at minst to blåsemaskiner installeres. Maskinene turtallsreguleres med frekvensomformer og styres av oksygeninnholdet i vannet. Blåsemaskinene plasseres i eget rom eller i støyisolerte kasser.

Det kan monteres enten finluftere eller grovluftere. Lufterne monteres på fordelingsledninger formet som et nett i bunnen på hvert basseng. Uansett valg av luftesystem, er det viktig at systemet har høy effektivitet og god driftsstabilitet, krever lite vedlikehold og gir en jevn fordeling av luften i hvert basseng.

6.3.3 Kjemisk felling

Flokkulering

Før sedimenteringen tilsettes et metallsalt (koagulant) og en polymer (flokkulant). Metallsaltet tilsettes tidlig før flokkuleringstanken. Hensikten med flokkulering er å bygge opp ikke-separerbare partikler til større fнокker som lar seg separere fra vannet. Med mekanisk flokkulering, menes omrøring i vannmassen slik at de små partiklene kolliderer med hverandre og danner større partikler.

Ettersedimentering

Sedimentering er en enkel, sikker og velutprøvd separasjonsmetode. Ved å gi vannet lang nok oppholdstid i sedimenteringstanken vil partiklene i vannet synke til bunns, mens det rene vannet tas ut via renner i overflaten. Sedimenteringen utstyres med bunnskraper for å frakte det sedimenterte slammet til en slamlomme. Det største problemet med drift av sedimenteringstanker er flyteslam. Flyteslam trekkes av fra overflaten og pumpes til slamlager.

6.4 Slambehandling

Det er ikke forutsatt noe videregående slambehandling ved anlegget. Det er tatt med oppkonsentrering og avvanning av slammet før bortkjøring fra anlegget.

6.4.1 Intern slambehandling

Slam som tas ut fra prosessen pumpes over til slamlager. Slammet holdes i suspensjon ved strømsettere (mekaniske omrørere) som stoppes i et døgn slik at vannfase kan dekanteres av før slammet avvannes. Rejekt fra avvanning og dekantvann fra slamlageret føres tilbake til innløpet (etter innløpsrister).

Slamproduksjonen er avhengig av vannkvalitet, type renseprosess og dosert mengde fellingskjemikalier. Ved dosering av fellingskjemikalier vil slamproduksjon øke mer enn mengden suspendert stoff som tas ut av vannet, dette fordi fellingskjemikaliet i seg selv danner metallhydroksider som felles ut sammen med det suspenderte stoffet.

Slamlager

Det etableres 2 stk slamlager og det benyttes strømsettere for å holde slammet homogent. I tillegg settes det inn dekanteringstrakter for fjerning av dekantvann slik at slamkonsentrasjonen økes. Slamlageret dimensjoneres for å holde 3-4 dagers slamproduksjon.

Slamavvanning

Slammet avvannes til en tørrstoffprosent omkring 20-25%. Både slampresse og sentrifuge kan benyttes som avvanningsenhet. Slampressen skiller ut vann ved at en konisk skrue presser slammet mot en stor filteroverflate. Sentrifugen skiller ut slampartikler fra vannet under innvirkning av sentrifugalkraften. Det er fordeler og ulemper med begge disse avvanningsprinsippene. Slampressen har et lavt strømforbruk, men forholdsvis høyt forbruk av polymer, mens sentrifuge benytter mer strøm og en lavere mengde polymer. Kommunen har erfaring med bruk av sentrifuge og det anbefales at denne avvanningsløsningen benyttes videre.

6.4.2 Mottak av eksternt slam

Anlegget skal etableres med et mottak for eksternt slam. Septikmottaket bør som et minimum inneholde et steinfang og trapperist. Ristgodset føres til ristgodscontainer. Septik føres til mottakstank før det pumpes til innløp.

6.5 Planløsning

Gjennom skisseprosjektet er det foreslått en planløsning for et bygg over to etasjer med en mindre kjelleretasje med innløpsspumpestasjon og mottakstank for septik. Det skal gjøres videre utredning på plassering av kjelleretasje med tanke på grunnforhold og det kan bli nødvendig å revidere foreløpig skisserte romløsning.

Bygget utformes for å ivareta rene og skitne soner, der tekniske arealer, prosessrom og servicefasiliteter skilles.

6.6 Energikilde og energiforbruk

Strøm benyttes som renseanleggets energikilde.

Følgende punkter bidrar til energiforbruk i renseanlegget:

- Blåsemaskiner for lufting av det biologiske trinnet i renseanlegget. Disse utgjør mesteparten av energibehovet i anlegget.
- Sentrifuge for avvanning.
- Øvrig maskinelt utstyr – forbehandlingsenheter, septikmottak, pumper, transportskruer, omrørere, motorstyrte ventiler etc.
- Bygningsmessige installasjoner – belysning, ventilasjon etc.

Det anslås et årlig energiforbruk på omkring 600 000 kWh basert på erfaringstall fra tilsvarende renseanlegg.

7. PLASSERING NYTT RENSEANLEGG OG LOKALE FORHOLD

7.1 Plassering av nytt renseanlegg

I forbindelse med skisseprosjektet for nytt renseanlegg i Meråker (Rambøll, 2020) er det forslått plassering for nytt renseanlegg (Figur 4).

Nytt renseanlegg plasseres på tomte til Gjenbrukstorget, sør-vest for plasseringen av dagens renseanlegg. Dette gir mulighet for å opprettholde drift av eksisterende renseanlegg i hele byggetiden.

Det er besluttet at planlagt tomt på Gjenbrukstorget skal benyttes for nytt renseanlegg, men den eksakte plasseringen vil bestemmes i videre prosjekteringsfase. Dette ses opp mot geotekniske vurderinger og flomvurdering (se neste to avsnitt).



Figur 4: Forslag på plassering nytt renseanlegg.

7.2 Geoteknisk vurdering tomt

Tidligere utførte grunnundersøkelser på tomte (Multiconsult) viser at det forventes bløt leire/kvikkleire ca. 3-4 meter under opprinnelig terreng. Over leirmassene er det fastere lagdelte masser av sand grus og leire (antatt fyllmasser). Berg er påtruffet i dybde 18,2 meter i nærmeste borpunkt. Oppfylling av masser er gjort i forbindelse med eksisterende gjenvinningsstasjon på området. Nivåforskjell mellom oppfylt område og lavere nivå (opprinnelig terreng) er ca. 2-3 meter.

Områdestabilitet ved utbygging er vurdert til å være tilfredsstillende ettersom stabiliserende tiltak forutsatt i tidligere geoteknisk vurdering fra områderegulering er utført. Tidligere utførte stabilitetsberegninger antyder god sikkerhet i skråningen ned mot Stjørdalselva.

Innledende vurderinger av bæreevne ser tilfredsstillende ut, men må kontrolleres når lastoppgaver fra RIB foreligger. Overslagsberegninger av setninger antyder setninger i en størrelsesorden som er uakseptabel når oppfylte tanker legges til grunn. Det anbefales forbelastning på området for bygging i god tid før byggestart. Alternativt kan det gjøres grunnstabilisering med kalk-/sement.

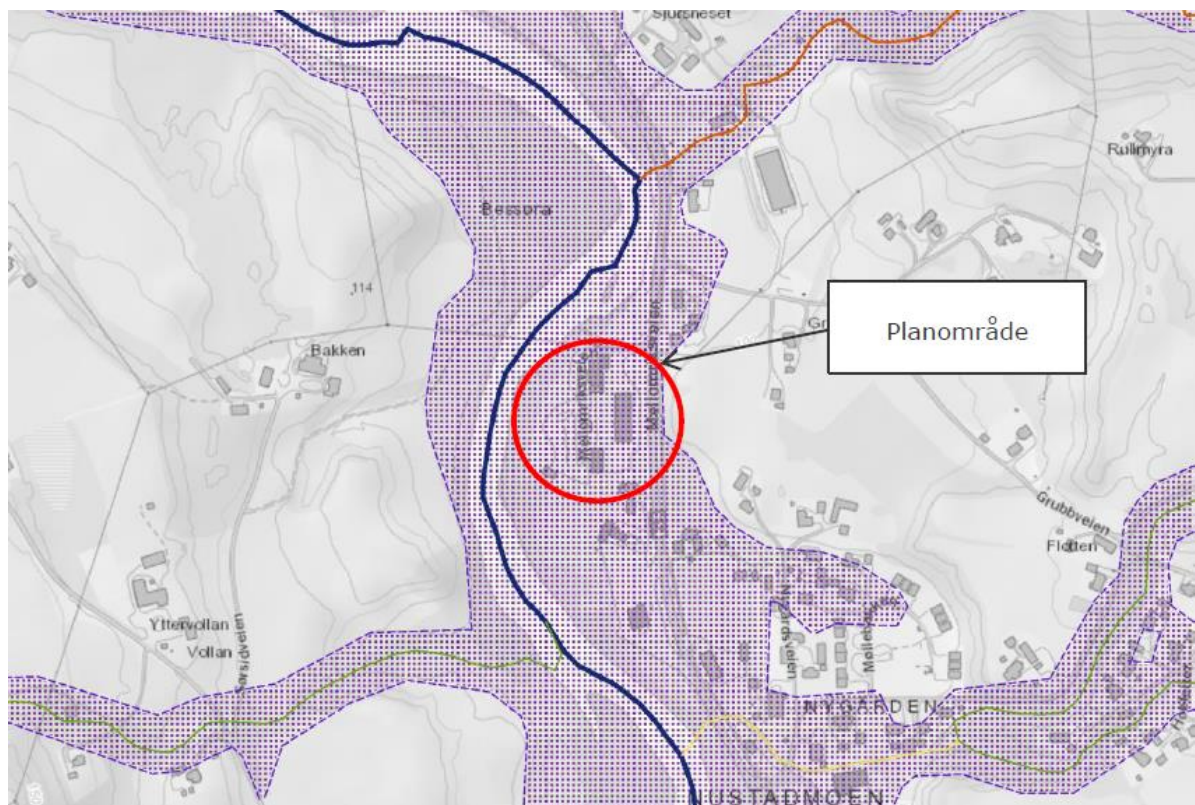
Det tilrås å plassere bygget i nivå med oppfylt terreng (ca. kote +93,5). Slik reduseres behovet for graving i opprinnelig terreng (bløte og mulige kvikke leirmasser). Utgravingen for kjeller er vurdert som gjennomførbar, men kan kreve behov for stabiliserende tiltak. Stabiliserende tiltak som er aktuelle: etablering av spuntgrop eller stabilisering av byggegrunn med kalk/sement. Det vil gjennomføres videre utredninger og alternative plasseringer av renseanlegget innad på tomta for å finne beste plassering.

For detaljprosjektering må det utføres supplerende grunnundersøkelser for en sikrere bestemmelse av kvikkleire inne på selve tomta. Supplerende grunnundersøkelser bør inkludere prøvetaking (og laboratoriarbeider) for bestemmelse av deformasjons- og styrkeparametere for løsmassene. Dette for å ha godt grunnlag for setningsberegning og vurdering av bæreevne, som igjen vil være utslagsgivende vedr. omfang av ev. stabiliserende tiltak. Videre må lastoppgave fra RIB foreligge som grunnlag for detaljprosjektering.

Se vedlegg 4 «10211622-RIG-NOT-002-Geoteknisk vurdering av byggbarhet for planlagt renseanlegg» for fullstendig geoteknisk vurdering.

7.3 Flom

Området for nytt renseanlegg ligger i nærheten av Stjørdalselva, som er en potensiell flomkilde. NVEs aktsomhetskart for flom for planområdet er vist i Figur 5 og tilsier at området ligger innenfor aktsomhetssonen knyttet til flom i Stjørdalselva.

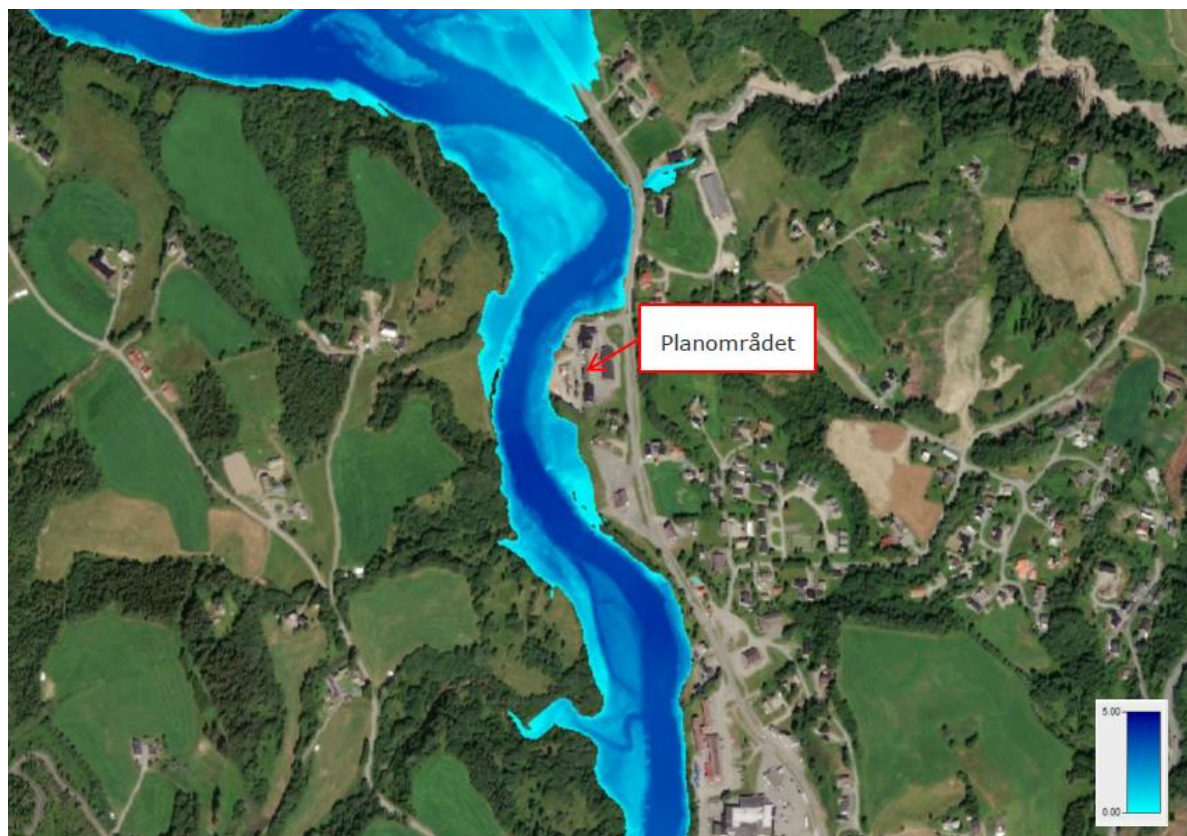


Figur 5: Aktsomhetskart flom fra NVE for planområdet (kilde: NVE Atlas)

Dimensjonerende flom er satt til gjentaksintervall på 200 år som følge av bygg med personopphold iht. sikkerhetsklasse 2 i TEK17. Det er benyttet et klimapåslag på 20 %, iht. anbefalinger fra Norsk klimaservicesenter. Dimensjonerende flomverdier for Stjørdalselva er beregnet til 520 m³/s ved planområde. Det ble brukt observasjoner i nærliggende målestasjon for beregning av flom.

Det er bygd opp en endimensjonal HEC-RAS-modell for vassdraget for å beregne hydrauliske forhold. Beregnet vannlinje for Stjørdalselva tilsier at planområdet vil ligge omtrent 1 m lavere enn vannstanden i Stjørdalselva ved dimensjonerende flom. Med andre ord, Stjørdalselva vil være en flomkilde som fører til fare for planområdet.

For å sikre planområdet mot flom i Stjørdalselva er det foreslått å bygge en flomvoll. Flomvollen bør gå rundt hele planområdet opp mot Mellomriksvegen, og vil være omkring 450 m lang. Med sikkerhetsmargin på 40 cm vil toppnivå for flomvollen varierer fra 93,8 moh. nedstrøms til 94,6 moh. oppstrøms. Beregninger tilsier at vannstand vil økes 3-5 cm, og opp mot 15 cm på det meste. Økningen av vannstand oppstrøms er vurdert å ikke forverre forholdene oppstrøms, da ingen infrastruktur vil berøres. Samtidig er økningen i vannstand som følge av flomvollen mindre enn sensitiviteten og usikkerheten av beregningene, noe som tilsier at forverringen er minimal til neglisjerbar.



Figur 6: Flomsone ved dimensjonerende flom fra Stjørdalselva ved planområdet med flomvoll.

En flomvoll vil i tillegg til å beskytte planområdet, også beskytte eksisterende bygninger som ligger i flomsone. Før endelig detaljering av renseanlegg må oppdaterte flomberegninger gjøres for å sikre at planlagt flomvoll ikke vil forverre forholdene oppstrøms, samt prosjektering av flomvoll med bakgrunn i nærmere geotekniske undersøkelser. En flomvoll bør trekkes så nært planområdet som mulig for å ta minst mulig areal fra flomsone.

Planområdet vil bli liggende i et lavpunkt og for å sikre renseanlegget mot grunnvann bør bygget heves over vannstand og plasseres på flomsikkert nivå som er 93,4 moh + 40 cm = 93,8 moh. (vannstand ved planområdet + sikkerhetsmargin). Alternativt bør renseanlegget bygges som en vanntett konstruksjon som kan tåle grunnvann som siger opp på tomte.

Se vedlegg 5 «K-rap-001 - Flomfarevurdering Meråker renseanlegg» for fullstendig rapport.

8. UTSLIPP

8.1 Utslippspunkt

Det planlegges å videreføre bruk av eksisterende utslippsledning for utslipp av rensset avløpsvann. Både utslippsledning og overløpsledning ligger parallelt nordover fra eksisterende renseanlegg og begge har en diameter på 200mm. Utslippsdypet er pr i dag uvisst.

Utslippspunktets koordinater - X: 7035786, Y: 636418



Figur 7: Utslippsledning med utslipp til Stjørdalselva.

8.2 Utslippsmengder

Gjennomsnittlig årlig belastning ligger til grunn for beregning av forventet utslippsmengde. Beregning av forventet utslippsmengde for skissert anlegg gjøres ved å benytte forventede rensseffekter oppgitt i Norsk Vanns dimensjoneringsveileder (NVR 256/2020):

- 90 - 95 % fjerning av SS
- 90 - 95 % fjerning av BOF5
- 85 - 95 % fjerning av Tot-P
- 20 - 35 % fjerning av Tot-N

De siste 4 årene har eksisterende renseanlegg blitt tilført en gjennomsnittlig organisk belastning tilsvarende ca. 3 300 PE, og maksukebelastning tilsvarende ca. 6 600 PE. Nytt renseanlegg planlegges bygd med en maksukebelastning på 10 000 PE. Dette inkluderer framtidig påkobling og hytteutbygging, samt utbygging av fengsel og påslipp av septik. Framtidig gjennomsnittsbetlastning forventes å være ca. 5 600 PE.

Dimensjoneringsveilederen (NVR 256/2020) oppgir spesifikke dimensjonerende forurensningsmengder. Disse verdiene kan variere fra sted til sted avhengig av for eksempel fortynningseffekter av fremmedvann. Forurensningsmengdene i innløpsvannet ved Meråker RA er derfor beregnet fra tidligere prøveresultater og definisjonen av PE – 60 g BOF₅/PE d.

Det er betydelige avvik mellom veiledende tall og beregnede tall (Tabell 8-1), spesielt i verdien for total fosfor. Som nevnt i kap. 6.2.1 kan innløpsprøvene ved renseanlegget være påvirket av rejektivann fra sentrifuge og dekantvann fra slamlager, fortynningseffekter fra fremmedvann og industripåslipp. Ved beregning av gjennomsnittlig årsbelastning og utslippsmengder antas det

derfor at de spesifikke forurensningsmengdene er et gjennomsnitt av de beregnede verdiene og de oppgitte verdiene i NVR256/2020.

Tabell 8-1: Spesifikke dimensjonerende forurensningsmengder.

	Beregnet verdi – Meråker RA	Veiledende verdi - NVR 256/2020	Gjennomsnitt
BOF ₅ (g BOF ₅ /PE d)		60	60
Fosfor (g Tot-P/PE d)	2,8	1,8	2,3
Nitrogen (g Tot-N/PE d)	Ingen prøveresultater	12	12
SS (g SS/PE d)	113	70	90

Beregnet årsutslipp fra gjennomsnittlig belastning på 5 600 PE er oppgitt i tabellen under. Følgende renseseffekter forventes: BOF₅ - 90%, Tot-P - 90%, Tot-N - 30%, SS - 90%.

Tabell 8-2: Årlig tilførsel til renseanlegg og forurensningsmengder i utslipp etter rensing.

5 600 PE	BOF ₅ (60 g/pe/d)	Fosfor (2,3 g/pe/d)	Nitrogen (12 g/pe/d)	SS (90 g/pe/d)
Årlig tilførsel	123 000 kg/år	5 000 kg/år	25 000 kg/år	184 000 kg/år
Utslipp	12 300 kg/år	500 kg/år	17 500 kg/år	18 400 kg/år

8.3 Utslipp til luft

Ved etablering av nytt renseanlegg vil det gjøres tiltak for å redusere potensielle utslipp til luft som kan oppfattes som sjenerende lukt. Følgende gjelder for nye Meråker renseanlegg:

- Luftutslipp fra renseanleggets prosessrom og bassengvolumer gjennomgår behandling i et luktreduksjonstrinn bestående av fotooksidasjon og aktivt kull. Det forventes ingen luktulempere for nærliggende bebyggelse ved daglig drift av renseanlegget.
- Transport av slam og sand/ristgods foregår i lukkede containere som også vil redusere luktsjenanse ved slik transport.
- Kortvarig vil det kunne kjøles lukt fra renseanlegget ved tømning av septikbiler.

8.4 Støyvurdering

Det foreligger ingen registrerte klager på støy i forbindelse med drift av eksisterende renseanlegg.

Støy som kan forekomme vil hovedsakelig være tilknyttet transport inn og ut fra anlegget. Det er da snakk om inn- og utkjøring av septikbiler, samt transport av slamcontainere og tankbiler i forbindelse med påfylling av kjemikalie.

9. RESIPIENTVURDERING

9.1 Sammendrag

Resipientvurderingen er gjennomført for et utslipp tilsvarende 10 000 pe. Dette er maksukebelastningen og er et konservativt valg med tanke på framtidig belastningssituasjon, da denne kun oppstår 1 uke i løpet av året. Det er valgt å benytte maksukebelastningen i beregningene for å se påvirkningen i resipienten ved høye utslipp. Vurderingen er basert på en beregning av konsentrasjonsendring for næringsalter, organisk stoff og bakterier i resipienten på månedsnivå over en periode på 25 år. Beregningen inkluderer totalt tap fra overløp og fra ledningsnett, ettersom renseanlegget er tilknyttet flere overløp. Det er gjort beregninger basert på spesifikke tall for forurensningsproduksjon fra Norsk Vanns veileder 256/2020.

Resipientvurderingen ble gjennomført for parameterne nitrogen (TotN), fosfor (TotP), organisk stoff (målt som TOC) og termotolerante koliforme bakterier (TKB). Resipientens tåleevne er vurdert i henhold til gjeldende veiledere for vannkvalitet i ferskvann, og estimert fra beregnede resipientkonsentrasjoner ved utslippsbelastning fra 6 600 og 10 000 pe.

Meråker renseanlegg er tilknyttet helårsboliger, industri og fritidsboliger, og har noe ujevn tilførsel gjennom året. Beregningene er utført med utgangspunkt i en noe overestimert belastning fra 10 000 pe året rundt, med antatt vannforbruk på 200 l/pe*døgn. Vannføringen i Stjørdalselva øvre del er historisk sett minst i vintermånedene og sensommeren (juli). Størst belastning fra renseanlegget vil komme i en periode med lav vannføring i elva.

Konsentrasjonen av fosfor (TotP) og nitrogen (TotN) i resipienten påvirkes ikke nevneverdig av økt utslippsbelastning fra 6 600–10 000 pe. Det estimeres at resipientens tilstand med hensyn på næringsstoffene fosfor og nitrogen vil tilsvare *svært god* for begge nevnte pe-belastninger, uavhengig av elvas varierende vannføring gjennom året. Nivået av organisk stoff (TOC) i resipienten endrer seg heller ikke nevneverdig ved økte utslipp fra Meråker renseanlegg, og forblir tilsvarende *dårlig* tilstand, uavhengig av vannføring. Med hensyn på TKB, estimeres det ingen endring i resipientens tilstand (*moderat*) ved økt pe-belastning, uansett vannføring. Utslippskonsentrasjonene er trolig noe overestimerte, da de ikke inkluderer eventuelle tap som tilbakeholdes i systemet og dermed ikke når resipienten. Konsentrasjonen av organisk materiale (her TOC) er ofte spesifikk for ulike vanntyper, og det er stor usikkerhet forbundet med estimering av bakteriekonsentrasjoner fra slike utslipp.

9.2 Bakgrunn

For å kunne gi en ny utslippstillatelse for Meråker renseanlegg, oversendes Statsforvalteren en vurdering av hvilke effekter den pålagte økningen i utslipp vil ha på den økologiske tilstanden i resipienten. Denne beregningen bør være basert på en beregning av konsentrasjonsendring for næringsalter, organisk stoff og bakterier i resipienten på månedsnivå over en periode på flere år. Resipientvurderingen skal inkludere samlet utslipp fra avløpsanlegget (restutslipp fra renseanlegget).

9.3 Om resipient

Stjørdalselva er resipient for Meråker renseanlegg, og tilhører vannforekomsten Stjørdalselva øvre del (vannforekomstID: 124-68-R) i vannområdet Stjørdalsvassdraget (NVE, 2021). Vannforekomsten er i Vann-Nett registrert til å være i *moderat* økologisk tilstand (middels presisjon) og *undefinert* kjemisk tilstand (lav presisjon). Miljømålene for 2022-2027 om *svært god* økologisk og *god* kjemisk tilstand oppnås foreløpig ikke. Analyseresultater viser *svært god* tilstand med hensyn på kvalitetsnorm for laks, og *moderat* tilstand med hensyn på kvalitetsnorm for fisk, i vannforekomsten.

Kilder til påvirkning og forurensning i nedbørsfeltet til Stjørdalsvassdraget inkluderer hydrologiske endringer som følge av vannkraft, avløpsvann fra punktutslippet til Meråker

Renseanlegg og lakselus. Påvirkningsgraden fra samtlige faktorer anses å være middels stor, og det er igangsatt tiltak om forbedring av kunnskapsgrunnlaget for hydrologiske endringer ved minstevannføring og kompetansebygging rundt påvirkning fra lakselus.

9.4 Parametere og tidsperiode

9.4.1 Parametere

Resipientvurderingen er gjennomført for parameterne nitrogen, fosfor, organisk stoff (målt som TOC) og bakterier (totale koliforme bakterier, TKB).

9.4.2 Tidsperiode

Beregningen av konsentrasjonsendringer i resipienten er utført på månedsnivå over en periode på 25 år, og som årsgjennomsnitt.

9.5 Metodikk

9.5.1 Beregningsmetode

Resipientberegningene ble gjennomført ved hjelp av beregninger i et Excel-regneark. For å beregne konsentrasjonsendringene ble følgende formel brukt:

$$Cx = \frac{(Cx_{\text{utslipp}} * Q_{\text{utslipp}} + Cx_{\text{bakgrunn resipient}} * Q_{\text{måned resipient}})}{(Q_{\text{utslipp}} + Q_{\text{måned resipient}})}$$

Cx er konsentrasjon, x er parameter, Q er vannføringen.

Dette er en forenklet tilnærming der det blir antatt at utslippsvannet fordeler seg jevnt i resipienten.

Totalt tap er medberegnet, med antatt 2,25 % tap fra overløp og ledningsnettlet samlet. Ledningsnettlet er relativt gammelt, og det antas at det kan være noe utslipp som følge av utlekking, feilkoblinger og lignende. I praksis vil slike lekkasjer være filtrert igjennom grunnen, og til en viss grad bli rensert der, før vannet når resipienten. Det finnes ikke data på mengden tap fra overløp tilknyttet Meråker RA, og hvor mye av dette som når resipienten.

Det er gjort to beregninger: beregning 1 med grunnlag i dagens beregnede belastning på 6 600 pe, og beregning 2 med grunnlag i en fremtidig belastning på 10 000 pe. Begge beregninger er basert på spesifikke tall for forurensningsproduksjon fra Norsk Vanns veiledning for dimensjonering av avløpsanlegg (Norsk Vann, 2020).

9.5.2 Vannføring

Beregningene er basert på månedlig vannføring i perioden 1994-2020. Det er tatt utgangspunkt i nærmeste NVE-målestasjon, 124.16.0 Meråker (Samløp Funna), som ligger ca. 800 m nedstrøms Meråker renseanlegg. Vannføringsdata fra målestasjonen ved samløpet Funna er hentet fra NVEs portal for hydrologiske måledata Sildre (NVE, 2021), og er ikke justert for nedbørsfeltet til Funna, som løper inn i Stjørdalselva mellom Meråker renseanlegg og målestasjonen. Beregningene er basert på vannføringsmålinger fra 25 år tilbake.

9.5.3 Grenseverdier

Nitrogen- og fosforkonsentrasjonene ble vurdert i henhold til Miljødirektoratets veileder 02:2018 som vanntype (Miljødirektoratet, 2018), mens bakteriekonsentrasjoner ble vurdert i henhold til tidligere Statens forurensningstilsyns veileder 97:04 (Statens forurensningstilsyn (SFT), 1997). TOC er i klassifiseringsveilederen ansett som en karakteriserende parameter, og ikke som klassifiserende for miljøtilstand i en vannforekomst. Det er derfor heller ikke angitt nye klassegrenser for TOC og bakterier i veileder 02:2018, men det vises til den tidligere klassifiseringsveilederen 97:04 for klassegrenser for disse parameterne. Siden

klassifiseringssystemet i veileder 97:04 ikke skiller mellom ulike vanntyper sine naturlige nivå av vannkvalitetsparametere, vil bruken av dette klassifiseringssystemet imidlertid ofte indikere en dårligere tilstandsklasse enn det som er reelt. TOC ble derfor ikke vurdert for tilstandsklassifisering.

9.6 Inngangsdata til beregningene

9.6.1 Vannmengder fra renseanlegget

Ifølge rapporteringer fra Norsk Vann (Norsk Vann, 2012) ligger vannforbruket for en husholdning normalt i området 130–150 l pr. person i døgnet, og overstiger sjelden 200 l/pe*d. I denne resipientvurderingen er vannforbruk satt til 200 l/pe*d, som anbefalt for husholdninger (NIBIO, 2016), som et i-verste-fall-tilfelle ved høyt vannforbruk.

9.6.2 Bakgrunnskonsentrasjoner i resipient

Bakgrunnskonsentrasjonene i Stjørdalselva, oppstrøms renseanleggets utslippspunkt, er basert på analyseresultatene fra målestasjon «St. 8» i NTNUs resipientundersøkelse fra 2018 (Kjærstad & Arnekleiv, 2019) Stasjon 8 ligger ca. 800 m oppstrøms Meråker renseanlegg og skal være upåvirket av utslippet.

For parametere TotN, TotP og TOC baserer tilstandsvurderingen seg på måleverdier fra en resipientovervåking i 2018 (Kjærstad & Arnekleiv, 2019). Tilstandsvurderingen for bakterier (TKB) baserer seg på medianverdien til påvist bakgrunnskonsentrasjon i resipienten. Høye bakterieverdier blir oftest påvist i perioder med mye nedbør. Overbelastning av avløpsnett med påfølgende overløpsutslipp og utlekking gir høye bakteriekonsentrasjoner i vassdraget. Økt avrenning kan også gi tilførsler fra andre forurensningskilder som landbruk og beitedyr. I slike tilfeller har ikke de høye bakterietallene en sammenheng med utslipp fra selve renseanlegget. Derfor ble teoretisk verdi valgt som verdi for bakgrunnskonsentrasjon og for beregning, i mangel på TKB-måledata fra målestasjonene i Vannmiljø og NTNUs rapport.

Fosfor

Renseeffekt for totalfosfor er satt til 90%, basert på renseanleggets gjennomsnittlige rensegrad samt forventet renseseffekt.

Bakterier

Når det gjelder bakterier, sier litteraturen at de fleste målinger av TKB i råkloakk ligger mellom 10^5 og 10^7 TKB/100 ml, og at verdier rundt 10^6 TKB/100 ml synes å være mest vanlig (Traaen, 1998). For biologisk/kjemiske renseanlegg kan man regne med 99,9 % reduksjon i bakteriemengder (Ødegaard, 1992).

Organisk stoff

Basert på lignende resipientvurderinger, uttrykkes organisk stoff her som TOC. I en NIVA-undersøkelse fra 1990 fant en i ufiltrerte prøver følgende forholdstall for KOF/TOC (Hovind, 1990).

Innløpsvann: 4,6

Utløpsvann biologisk renseanlegg: 4,1

Tabellen under gir en oversikt over inngangsdata til beregningene.

Tabell 9-1: Inngangsdata til beregningene

Relevante parametere	Verdi
Konsentrasjoner i innløpsvann:	
TotN (mg/l)	12,0
TotP (mg/l)	2,03
KOF (mg/l)	124,4
Bakgrunnskonsentrasjon i resipient (basert på enkeltmåling i 2018):	
TotN (µg/l)	210
TotP (µg/l)	4,8
TOC (mg/l)	8,2
TKB (TKB/100 ml)	110

9.6.3 Vannføring

Beregninger ble gjennomført på månedsbasis i perioden 1994–2020. Tabellen under viser gjennomsnittlig vannføring for hver måned i denne perioden, samt minimums- og maksimumsverdiene. Gjennomsnittsvannføring er lavest i juli og høyest i mai (i forbindelse med snø-smelting).

Tabell 2: Vannføring i periode 1994–2020: min.-, maks.- og gjennomsnittsverdi.

Måned	Min [m ³ /s]	Maks [m ³ /s]	Gjennomsnitt [m ³ /s]
Januar	13	49	32
Februar	13	57	30
Mars	11	76	25
April	18	62	35
Mai	25	86	47
Juni	11	92	36
Juli	11	54	24
August	11	58	25
September	16	71	31
Oktober	16	54	30
November	14	47	30
Desember	11	60	34

9.7 Resultater

Meråker er en kommune med landbruk, industri, helårs- og fritidsboliger, og tilføringen til renseanlegget antas å være noe ujevnt gjennom året. Ujevne tilførsler til, og utslipp fra renseanlegget er hensyntatt i vurderingen, hvor beregningene er utført med utgangspunkt i en belastning fra 10 000 pe året rundt, med antatt gjennomsnittlig vannforbruk på 200 l/pe*døgn. Vannføringen i Stjørdalselva øvre del er historisk sett lavest i vintermånedene og sensommeren (juli), hvilket betyr at den største belastningen fra renseanlegget vil være i denne lavvannsperioden.

En oversikt over resultatene for hver måned i perioden vises i vedlegg 6. Herunder følger en sammenfatting av resultatene for hver parameter.

9.7.1 Fosfor (TotP)

- Dagens tilstand (6 600 pe)

Beregningene for samtlige månedsgjennomsnitt viser konsentrasjoner tilsvarende *svært god* tilstand (bakgrunnsnivå), i resipienten med dagens estimerte utslipp. Samme tilstandskategorisering ble funnet for årsgjennomsnittet, inkludert ved minimumvannføring.

- Økte utslipp (10 000 pe):

Det estimeres ingen endringer i resipienttilstanden ved økte utslipp, fra beregningene. Samtlige månedsgjennomsnitt viser konsentrasjoner tilsvarende *svært god* tilstand (bakgrunnskonsentrasjon), for både måneds- og årsgjennomsnittet.

9.7.2 Nitrogen (TotN)

- Dagens tilstand (6 600 pe):

Beregningene for samtlige månedsgjennomsnitt viser konsentrasjoner tilsvarende *svært god* tilstand (bakgrunnskonsentrasjoner). Samme tilstandskategorisering ble funnet for årsgjennomsnittet, inkludert minimumvannføring.

- Økte utslipp (10 000 pe):

Det estimeres ingen endringer i resipienttilstanden ved økte utslipp, fra beregningene. Samtlige månedsgjennomsnitt viser konsentrasjoner tilsvarende *svært god* tilstand (bakgrunnskonsentrasjon), for både måneds- og årsgjennomsnittet.

9.7.3 Organisk stoff (TOC)

Beregninger viser at TOC-konsentrasjonene forblir tilnærmet upåvirket ved økte utslipp fra renseanlegget, og tilsvarer *dårlig* tilstand gjennom hele året.

9.7.4 Termotolerante koliforme bakterier (TKB)

- Dagens tilstand (6 600 pe):

Med dagens utslipp, estimeres bakteriekonsentrasjonen i resipienten å tilsvare *moderat* tilstand gjennom hele året, uavhengig av vannføring.

- Økte utslipp (10 000 pe):

Det estimeres ingen endringer i resipienttilstanden ved økte utslipp, med hensyn på TKB-konsentrasjoner. Måneds- og årsgjennomsnittet for TKB i vannmassene estimeres å tilsvare *moderat* tilstand, uavhengig av vannføring.

9.8 Diskusjon og konklusjon

Vannføringsmålinger fra de siste 25 årene viser jevnt over en høy vannføring i Stjørdalselva ved samløpet med Funna. På bakgrunn av resipientberegningene, estimeres en økt utslippsbelastning (10 000 pe) ikke å medføre endringer i resipientens tilstand med hensyn på nitrogen, fosfor, TOC og TKB, sammenlignet med nåværende belastning (6 600 pe).

Utslippskonsentrasjonene er trolig noe overestimerte, da de ikke inkluderer eventuelle tap som tilbakeholdes i systemet og dermed ikke når resipienten. Konsentrasjonen av organisk materiale (her TOC) er ofte spesifikk for ulike vanntyper, og det er stor usikkerhet forbundet med estimering av bakteriekonsentrasjoner fra slike utslipp.

10. MÅLEPROGRAM

10.1 Overvåking av renseanlegg

Nye Meråker renseanlegg vil få krav om akkreditert prøvetaking etter forurensningsforskriften § 14-11. Dette innebærer blant annet korrekt plasser prøvetakingspunkt og sørge for nødvendig nøyaktighet i vannføringsmålinger. Selve prøvetakingen skal skje ved bruk av et automatisk mengdeproporsjonalt prøvetakingssystem.

Utformingen av renseanlegget vil etableres slik at disse kravene kan overholdes. I tillegg stilles det krav til kvalitetssystem som beskriver krav og prosedyrer for å utføre prøvetakingen korrekt. Det er naturlig at Meråker renseanlegg tas inn i Rambølls akkrediterte system, der Rambøll følger opp anlegget og vedlikeholder kvalitetssystemet. Driftsoperatører tilknyttet renseanlegget blir da kontraherte for prøvetaking via dette systemet og utfører prøvetakingen i henhold til fastsatte kompetansekrav. Norsk Akkreditering utfører revisjon, kontroll og godkjenning av kvalitetssystemet og anlegget som nøytral kontrollinstans.

Renseanlegget vil få krav om uttak av 12 døgnblandprøver av inn- og utløpsvannet. Prøvetakingsprogrammet settes i samarbeid mellom renseanlegget, Rambøll og laboratorium.

11. KJEMIKALIER OG SUBSTITUSJON

11.1 Oversikt over kjemikalier

Meråker renseanlegg benytter i dag Ecoflock 90 som fellingskjemikalie. Det antas at dette fungerer godt også for nytt renseanlegg og bruken av dette planlegges videreført.

Polymer for slamavvanning vil ikke kunne bestemmes før dette tilpasses for aktuelt slam ved prøvedrift.

11.2 Innendørs lagring av kjemikalier

Fellingskjemikaliet lagres i egnet gup-tank i 1.etasje i nytt bygg. Tanken etableres med nødvendig oppsamlingsgrube for å fange opp eventuell lekkasje fra tanken.

12. AVFALL

12.1 Slam

Slam som produseres ved rensesanlegget avvannes før det fraktes til Ecopro for videre slambehandling. Det er beregnet en forventet årlig mengde på omkring 1500 m³ avvannet slam.

12.2 Ristgods og sand

Det er beregnet ca. 30 tonn ristgods per år og ca. 30 tonn sand. Ristgods føres til oppsamlingsbeholder og videre transport til deponi. Det tas en avgjørelse på om sand skal føres til deponi sammen med ristgods eller om sand føres sammen med slam til slamcontainer.

13. FOREBYGGENDE TILTAK OG BEREDSKAP VED EKSTRAORDINÆRE UTSLIPP

13.1 Vurdering av risiko

I forbindelse med utarbeidelsen av ny hovedplan vann og avløp for Meråker kommune vil det gjøres en risikovurdering for ytre miljø for hele avløpssektoren. Hovedplan og risikovurdering ettersendes Fylkesmannen.

13.2 Forebyggende tiltak

I tabellen under, som gitt i skjema fra Statsforvalteren i Trøndelag «søknadsskjema-utslippstillatelse-fmtl-aug2020», er det oppgitt hvilke forebyggende tiltak som planlegges iverksatt.

Tema	Ja	Nei	Tiltak
Lagringstanker	x		Lagringstanker for kjemikalier etableres med nødvolum der eventuell lekkasje samles opp.
Overfylling/overløp	x		Det etableres overløpspunkter flere steder i prosessen. Overløp føres til eksisterende utslippsledning.
Lekkasjer til kjølevannsnett			<i>Ikke relevant</i>
Lekkasjer til grunnen fra avløpsnett	x		Ny hovedplan for vann og avløp er under utarbeidelse og plan for sanering av avløpsnettet er naturlig etterfølgelse av denne. Akutte lekkasjer til grunnen fra øvrige deler av avløpsnettet utbedres fortløpende.
Gasslekkasjer			<i>Ikke relevant</i>
Utfall av renseanlegg	x		Ved utfall av renseanlegg føres avløpsvann i overløp. Utfall av renseanlegg vil omtales i beredskapsplan (se punkt nedenfor).

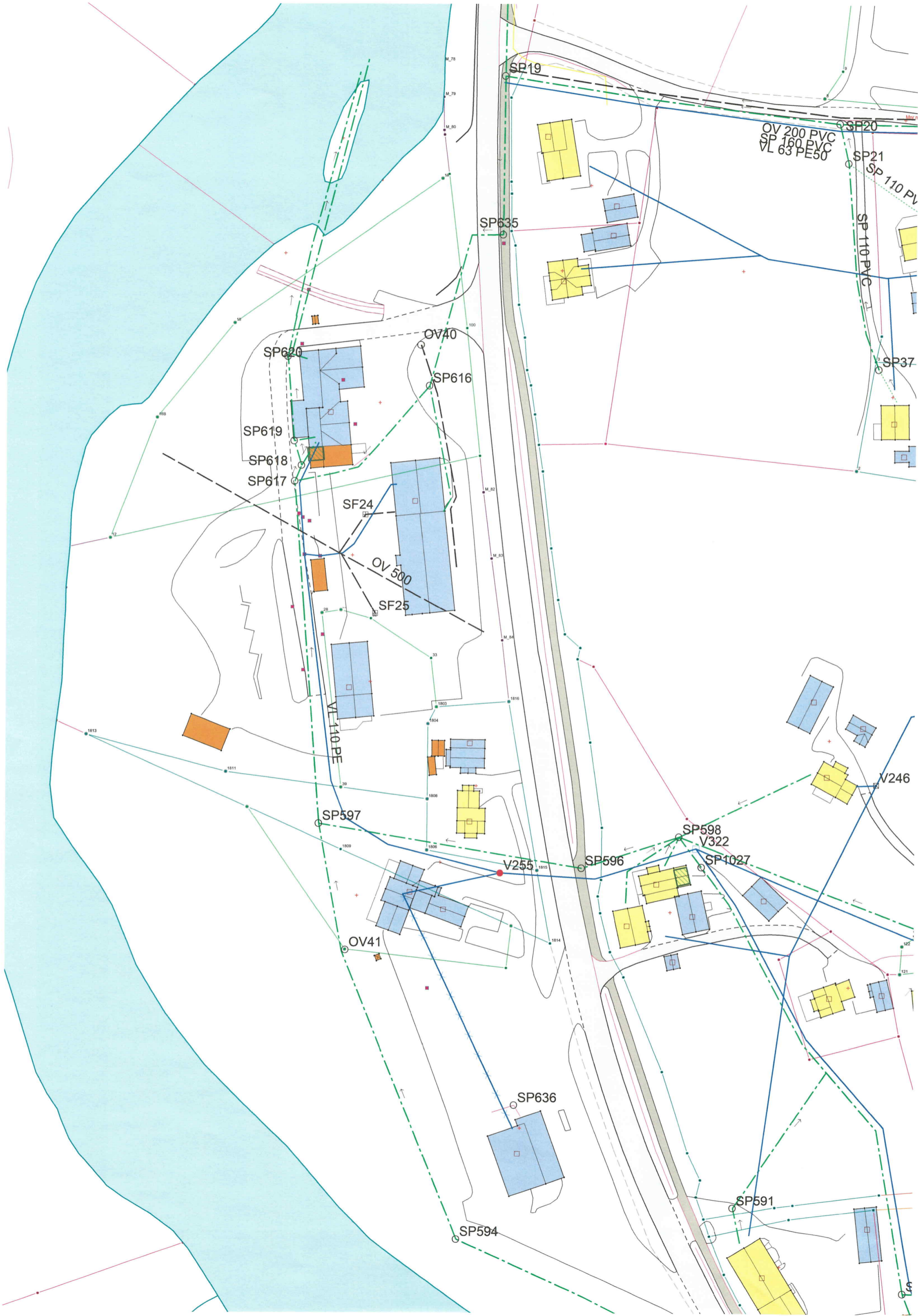
13.3 Beredskapsplan og internkontrollsystem

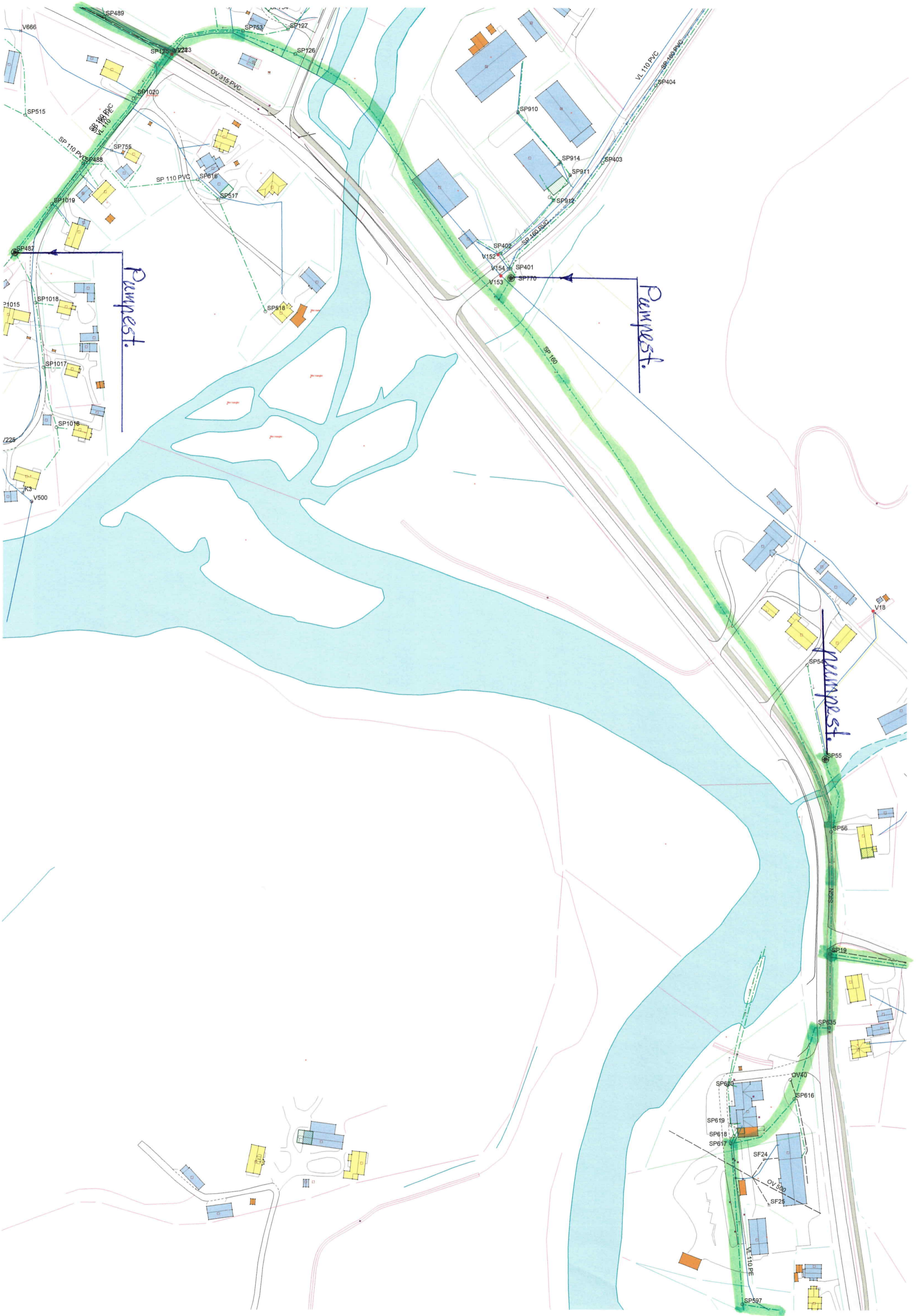
For det nye renseanlegget skal det utarbeides internkontrollsystem og beredskapsplan. Denne skal inneholde blant annet håndtering av ekstraordinære utslipp.

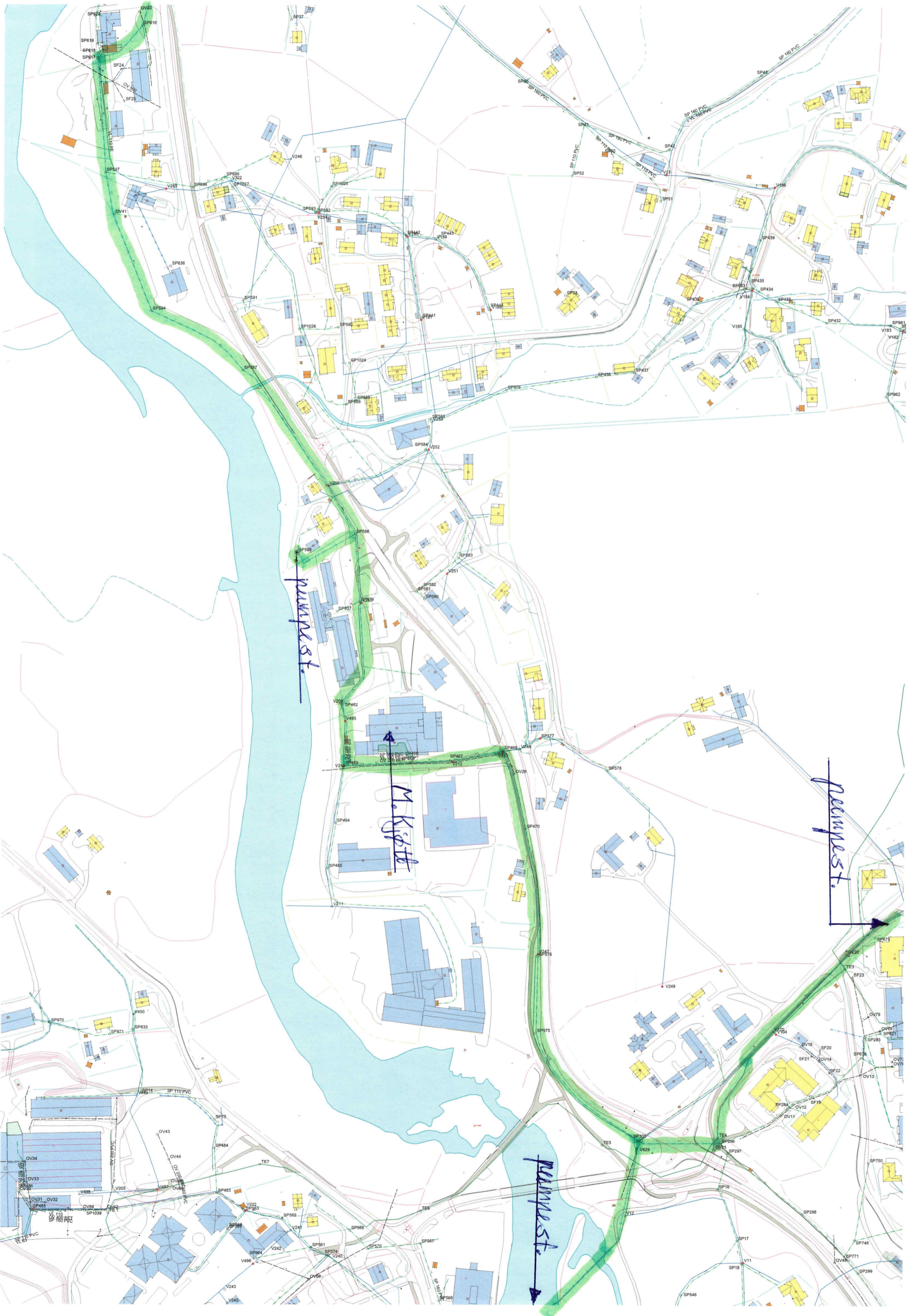
14. REFERANSER

- Artsdatabanken. (2015). *Norsk Rødliste for arter*.
- Enerhaugen Arkitektkontor AS. (2012). *Konsekvensutredning for Holtskogen Næringsområde*.
- Engebretsen, A., Kværnø, S., Eggested, H. O., Vogelsang, C., Selvik, J. R., & Lindholm, M. (2015). *Forurensningsregnskap for Ringerike kommune. NIVA rapport O-15018-6873*. Norsk institutt for vannforskning (NIVA).
- EU. (2018). *Avfallsdirektivet 2018/1147*.
- GISLink. (2021). Hentet fra GISLink.
- Hovind, H. (1990). *Bestemmelse av organisk stoff i avløpsvann*. Norsk institutt for vannforskning.
- International Solid Waste Association (ISWA). (2014). *Global recycling makets*.
- Kjærstad, G., & Arnekleiv, J. V. (2019). *Undersøkelse av vannkvalitet i Stjørdalselva nedstrøms Meråker renseanlegg*. NTNU Vitenskapsmuseet.
- meraker.kommune.no. (2021, februar 24). Hentet fra meraker.kommune.no, budsjett 2021 og økonomiplan 2021-2024: https://www.meraker.kommune.no/_f/p5/i7434206e-d38e-442d-be1b-3e23e9269b26/budsjett-2021-og-okonomiplan-2021-2024-komprimert-for-nett-og-ipad.pdf
- Miljødirektoratet . (2017). *Industriutslippsdirektivet (IED)*.
- Miljødirektoratet. (2018). *Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver - revidert 10.2020*.
- Naturbase. (2020). *Naturbase*. Hentet fra <https://kart.naturbase.no/>
- NIBIO. (2016). *Aktuelle lover, forskrifter, normer og veiledninger for dimensjonering av mindre vann- og avløpsanlegg i fritidsbebyggelse*. Norsk institutt for bioøkonomi.
- Norsk Vann. (2012). *Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem. Rapport 193/2012*. Norsk Vann.
- Norsk Vann. (2020). *Veiledning for dimensjonering av avløpsanlegg. Rapport 256/2020*.
- NVE. (2016). *Bygging av nytt sideløp i Stjørdalselva. Rapport nr. 65-2016*. NVE. Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_65.pdf
- NVE. (2021, 01). *Sildre*. Hentet fra <https://beta-sildre.nve.no/>
- NVE. (2021). *Vann-Nett*. Hentet fra <https://www.vann-nett.no/portal/>
- Statens forurensningstilsyn (SFT). (1997). *Veileder 04:1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann*.
- Traaen, T. S. (1998). *Mikrobiologisk vurdering av Eggedøla etter fremtidig økning av utslippsmengde fra Eggedal renseanlegg. NIVA-rapport O-98054*. Norsk institutt for vannforskning (NIVA).
- Vannregion Trøndelag. (2015). *Regional plan for vannforvaltning i vannregion Trøndelag 2016-2021*.
- Ødegaard, H. (1992). *Fjerning av næringsstoffer ved rensing av avløpsvann*. Tapir/NTNF/SFT.

VEDLEGG 1
OVERSIKT OVER AVLØPSNETTET INKLUDERT
PUMPESTASJONER





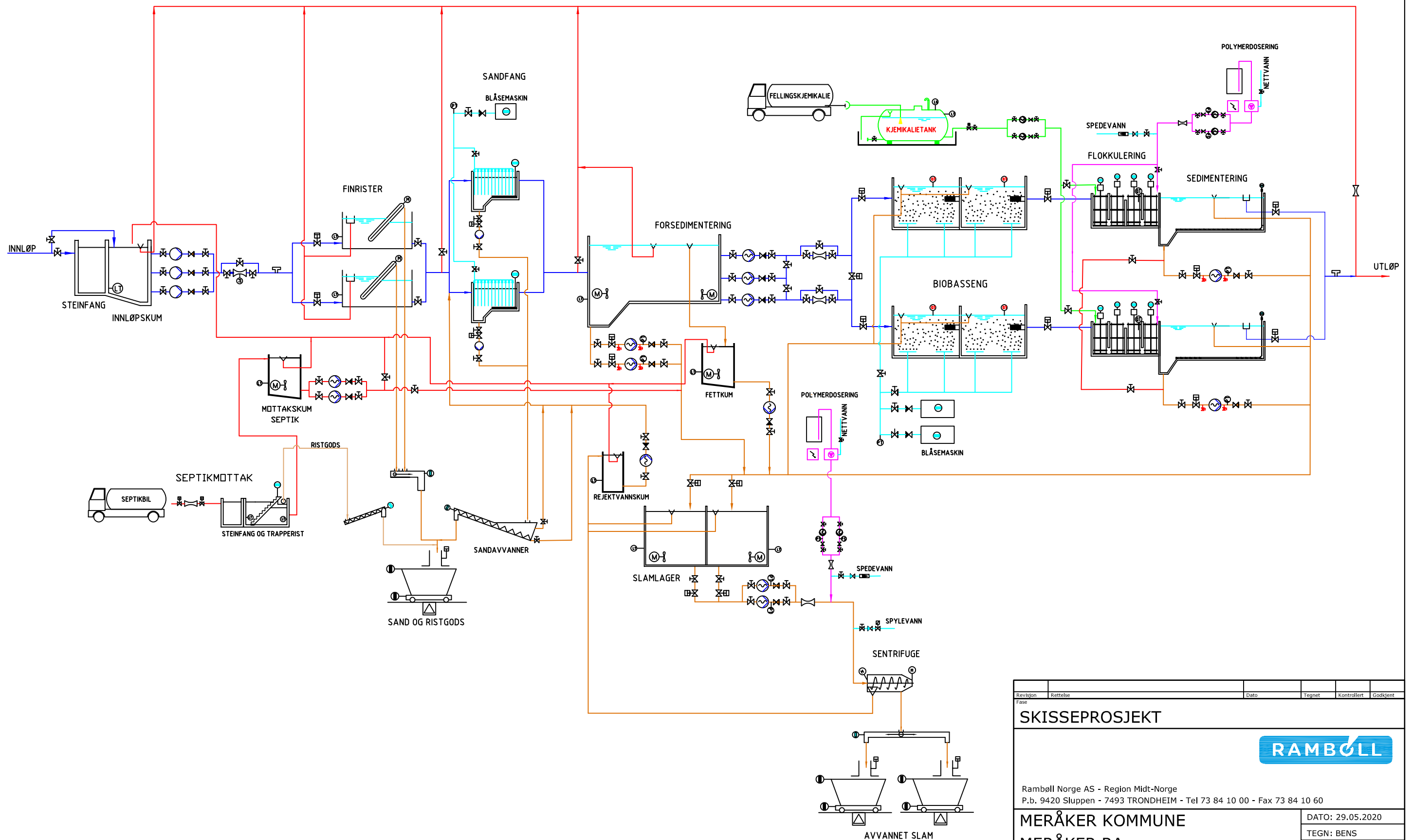


VEDLEGG 2

REGULERINGSPLAN – PLANKART OG BESTEMMELSER

(Ettersendes Statsforvalteren)

VEDLEGG 3
FLYTSKJEMA NY RENSEPROSESS



Revisjon	Rettelse	Dato	Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Fase					
SKISSEPROSJEKT					
Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen - 7493 TRONDHEIM - Tel 73 84 10 00 - Fax 73 84 10 60					
MERÅKER KOMMUNE					DATO: 29.05.2020
MERÅKER RA					TEGN: BENS
					KONTR: DEB
Flytskjema					Oppdragsnummer 1350035576
Alternativ 1 - MBBR og kjemisk felling					Dokumentansvarlig BENS
					Filnavn 1350035576 Flytskjema Mer
					Målestokk - (A3)
Kompleks	Bygg	Etasje	Fag	System	Type
		P			
				Løpenummer 100	Prosjektfase 0
			Revisjon	Status	

VEDLEGG 4
GEOTEKNISK VURDERING –
«1021162-RIG-NOT-002-GEOTEKNISK VURDERING AV
BYGGBARHET FOR PLANLAGT RENSEANLEGG»

NOTAT

OPPDRAAG	Nytt renseanlegg Meråker	DOKUMENTKODE	10211662-RIG-NOT-002
EMNE	Geoteknisk vurdering av byggbarhet for planlagt renseanlegg	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Meråker kommune	OPPDRAAGSLEDER	Jonas G. Bjørklimark
KONTAKTPERSON	Thomas Røe	SAKSBEHANDLER	Jonas G. Bjørklimark
KOPI	Bente Lomnes (v/Rambøll Vann)	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

SAMMENDRAG

Meråker kommune planlegger nytt renseanlegg på tomt like sør for eksisterende renseanlegg. Multiconsult er engasjert for å vurdere om skissert utbygging på tomten er gjennomførbart. Vurdering utføres med bakgrunn i tidligere utførte grunnundersøkelser i området, samt tilsendt skisseforslag til nybygg.

På tomten forventes bløt leire/kvikkleire ca. 3-4 m under opprinnelig terreng. Over leirmassene er det fastere lagdelte masser av sand grus og leire (antatt fyllmasser). Berg er påtruffet i dybde 18,2 m i nærmeste borpunkt. Oppfylling av masser er gjort i forbindelse med eksisterende gjenvinningsstasjon på området. Nivåforskjell mellom oppfylt område og lavere nivå (opprinnelig terreng) er ca. 2-3 m. Nytt bygg er i tilsendt grunnlag foreslått plassert delvis over oppfylt område (øst) og delvis over opprinnelig terreng (vest).

Områdestabilitet ved utbygging vurderes tilfredsstillende ettersom stabiliserende tiltak forutsatt i tidligere geoteknisk vurdering fra områderegulering er utført. Tidligere utførte stabilitetsberegninger antyder god sikkerhet i skråningen ned mot Stjørdalselva.

Fundamentering vurderes som mulig med enkeltfundamenter eller hel bunnplate. Lastoppgaver er per dags dato ikke tilgjengelig, men må legges til grunn ved senere detaljprosjektering. Ved svært store og/eller konsentrerte laster kan pelefundamentering være en aktuell fundamenteringsløsning (ev. stabilisering av byggegrunn).

Vi har tilgjengelig volum, areal og vekt av tanker i bygget, og har benyttet dette for overslag. Innledende vurderinger av bæreevne ser tilfredsstillende ut, men må kontrolleres når lastoppgaver fra RIB foreligger. Overslagsberegninger av setninger antyder setninger i en størrelsesorden som er uakseptabel når vi legger til grunn oppfylte tanker. Dette medfører at vi tilrår forbelastning på området for bygging i god tid før byggestart. Alternativt kan det gjøres grunnstabilisering med kalk-/sement.

Vi tilrår å plassere bygget i nivå med oppfylt terreng (ca. kote +93,5). Slik reduseres behovet for graving i opprinnelig terreng (bløte og mulige kvikke leirmasser). Utgravingen for kjeller er vurdert som gjennomførbart, men kan kreve behov for stabiliserende tiltak. Stabiliserende tiltak som er aktuelle: etablering av spuntgrop eller stabilisering av byggegrunn med kalk/sement.

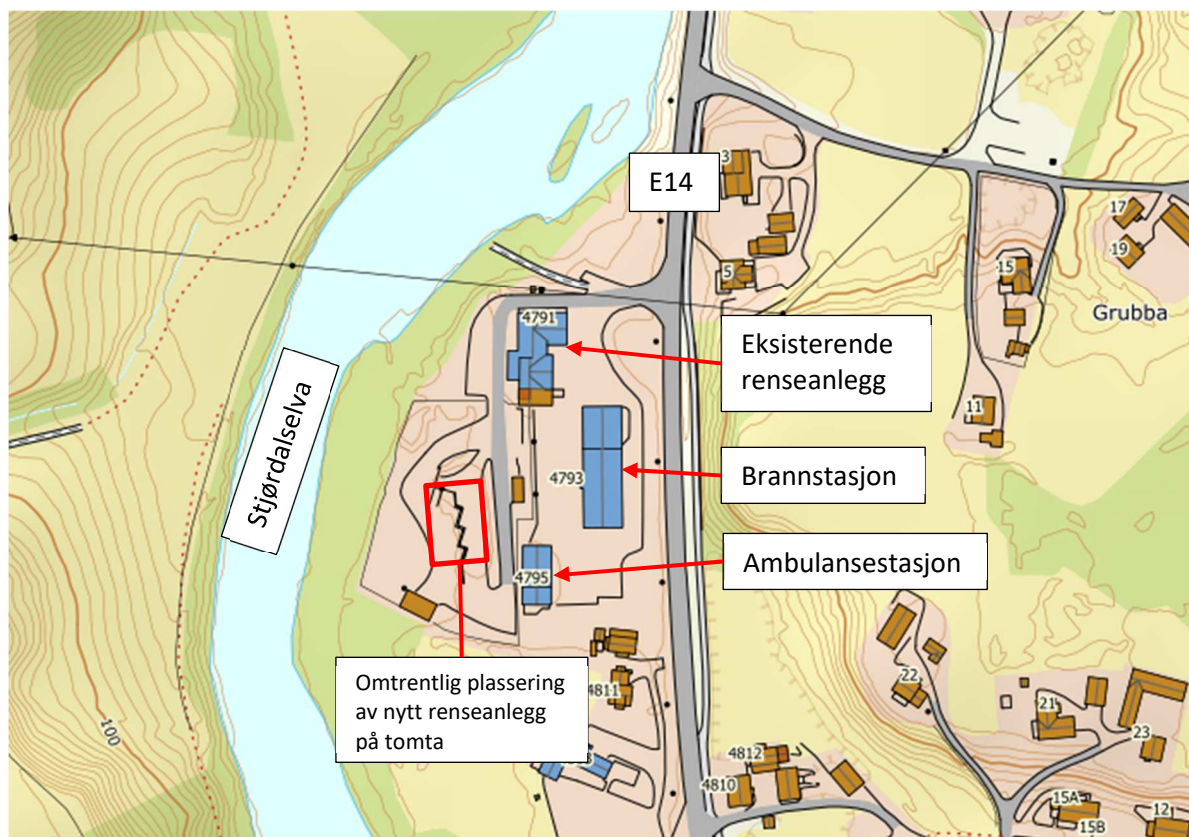
For detaljprosjektering må det utføres supplerende grunnundersøkelser for en sikrere bestemmelse av kvikkleire inne på selve tomten. Supplerende grunnundersøkelser bør inkludere prøvetaking (og laboratoriearbeider) for bestemmelse av deformasjons- og styrkeparametere for løsmassene. Dette for å ha godt grunnlag for setningsberegning og vurdering av bæreevne, som igjen vil være utslagsgivende vedr. omfang av ev. stabiliserende tiltak. Videre må lastoppgave fra RIB foreligge som grunnlag for detaljprosjektering.

			<i>Jonas G. Bjørklimark</i>	<i>JG</i>	<i>JG</i>
00	15.12.2020	Utsendelse av notat	Jonas G. Bjørklimark	Joar S Gløpestad	Joar S Gløpestad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innledning

Meråker kommune planlegger å bygge nytt renseanlegg på tomt sør for eksisterende renseanlegg. Multiconsult er engasjert for geoteknisk vurdering av selve tomten og geoteknisk vurdering mht. byggbarhet av planlagt renseanlegg. Dette notatet omfatter en geoteknisk vurdering av byggbarhet av planlagt renseanlegg med bakgrunn i tilgjengelig grunnlag vedr. grunnforhold. Planer for renseanlegg er oversendt fra Rambøll Vann.

Tomta ligger innenfor områder som ble vurdert i forbindelse med reguleringsplan Meråker sentrum. Selve tomteområdet ligger utenfor de vurderte utbyggingsområder i reguleringsplanen for Meråker sentrum, men vi forutsetter at de samme betingelser for geoteknikk vil gjelde her. Det vil si at det forutsettes grunnundersøkelser for bestemmelse av kvikkleire-beliggenhet og geoteknisk prosjektering av tiltaket. Tomta ligger like nord for Meråker sentrum og plassering av nytt renseanlegg på tomten er vist i Figur 1.



Figur 1 Utsnitt av oversiktskart som viser omtrentlig plassering av nytt renseanlegg og aktuelle naboforhold [1]

2 Grunnlagsdokumenter

2.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser i området. Relevante grunnundersøkelser er presentert i Tabell 1 og vist på situasjonskart i Figur 2.

Tabell 1 Tidligere utførte grunnundersøkelser i området

Rapport nr.	Rapportnavn	Utarbeidet av	Datert	Ref.	BP
413692-1 rev. 1	Reguleringsplan for Meråker sentrum. Grunnundersøkelser. Datarapport	Multiconsult AS	06.01.2011	[2]	Rx
417621-RIG-RAP-001	Meråker rensesanlegg. Geotekniske grunnundersøkelser - Datarapport	Multiconsult Norge AS	25.11.2015	[3]	Mx



Figur 2 Situasjonskart med borpunkter fra tidligere grunnundersøkelser

Stabilitetstiltak som ble forutsatt for å etablere nye tiltak i reguleringsområdet ble utført i 2018, slik at områdestabiliteten også på denne tomte er tilfredsstillende.

Geoteknisk vurdering av byggbarhet for planlagt renseanlegg

2.2 Øvrig grunnlagsdokumentasjon

Utover tidligere utførte grunnundersøkelser, er dokumenter/tegninger presentert i Tabell 2 benyttet som grunnlag for våre vurderinger. Mottatt grunnlag fra Rambøll er oversendt pr. epost 19. august 2020.

Tabell 2 Øvrig grunnlag for geoteknisk vurdering

Dokument/tegning	Tittel/kommentar	Utarbeidet av	Datert	Ref.
413692-2 rev. 3	Meråker sentrum. Reguleringsplan. Geoteknisk vurdering	Multiconsult AS	13.04.2014	[4]
417621-RIG-NOT-001	Meråker renseanlegg. Geoteknisk vurdering	Multiconsult Norge AS	16.02.2016	[5]
10211662-RIG-NOT-001	Nytt renseanlegg Meråker. Vurdering av tomt	Multiconsult Norge AS	14.06.2019	[6]
P 00 20 001	Meråker renseanlegg. Plan kjeller	Rambøll	08.05.2020	-
P 00 20 002	Meråker renseanlegg. Plan 1. etasje	Rambøll	08.05.2020	-
P 00 20 002*	Meråker renseanlegg. Plan 1. etasje *volum for tanker markert på tegning	Rambøll	08.05.2020	-
P 00 20 003	Meråker renseanlegg. 3D-oversikt	Rambøll	08.05.2020	-
P 00 20 004	Meråker renseanlegg. Plan 2. etasje	Rambøll	08.05.2020	-
P 00 40 001	Meråker renseanlegg. Snitt A og snitt B	Rambøll	08.05.2020	-
P 200	Skisseprosjekt Meråker RA. Plassering på tomt	Rambøll	29.05.2020	-

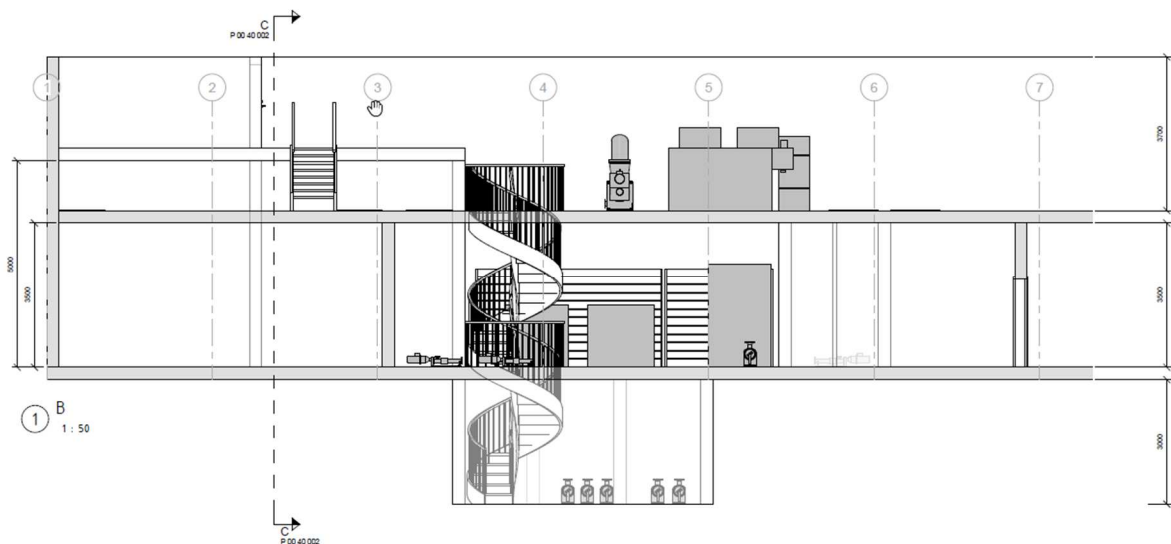
3 Planlagt utbygging

Planlagt utbygging av renseanlegg er vist på tegninger presentert i Tabell 2. Plassering på tomte er vist i Figur 3. Bygget for renseanlegget har grunnflate ca. 600 m².

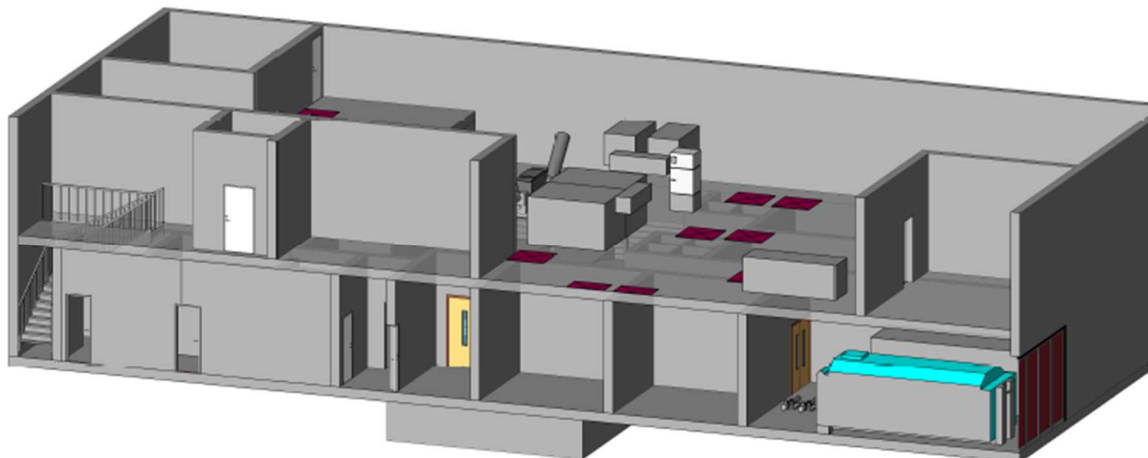


Figur 3 Plassering på tomte (utsnitt fra P 200, Rambøll, 29.05.2020)

Figur 4 og Figur 5 viser hhv. snittegning av planlagt renseanlegg og en fremvisning i 3D. Renseanlegget er planlagt med to etasjer over bakkenivå. I tillegg er det ønskelig å etablere en mindre kjelleretasje under deler av bygget. Ønsket dybde på kjelleretasjen er 3 m.



Figur 4 Snittegning av renseanlegget (utsnitt fra P 00 40 001, Rambøll, 08.05.2020)

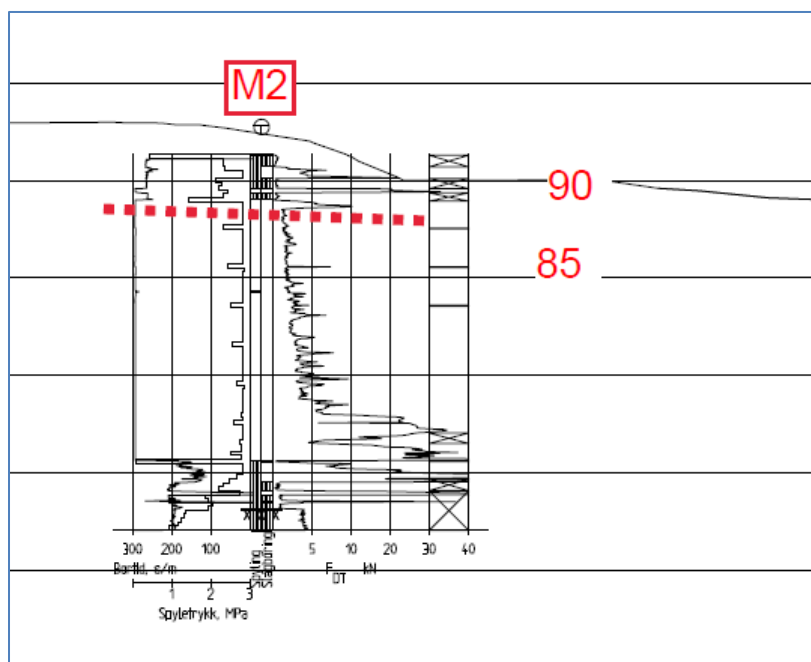


Figur 5 Planlagt renseanlegg i 3D-oversikt (utsnitt fra P 00 20 003, Rambøll, 08.05.2020)

4 Områdebeskrivelse

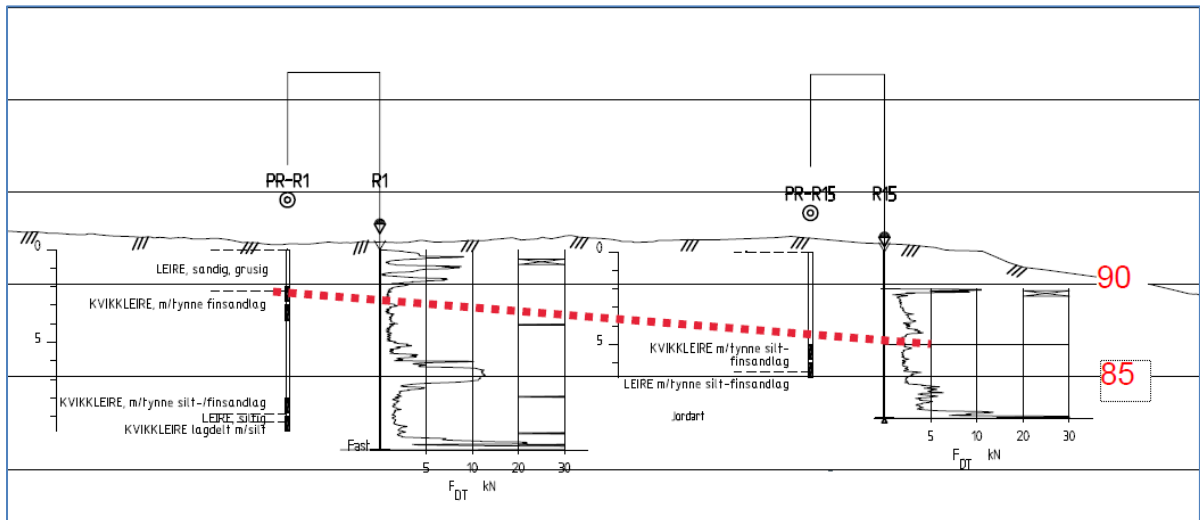
4.1 Topografi og grunnforhold

Figur 2 viser beliggenhet av utførte grunnundersøkelser ved tomte. I Figur 6 og Figur 7 har vi vist sonderingsresultater fra de nærmeste borpunktene, det vil si M2 fra rapport 417621 [3] på nordsiden, og R1 og R15 fra rapport 413692 [2] på sørsiden.



Figur 6 Borpunkt M2 [3] nord for tomte. Lagdeling indikert med rød stiple linje.

Geoteknisk vurdering av byggbarhet for planlagt rensanlegg

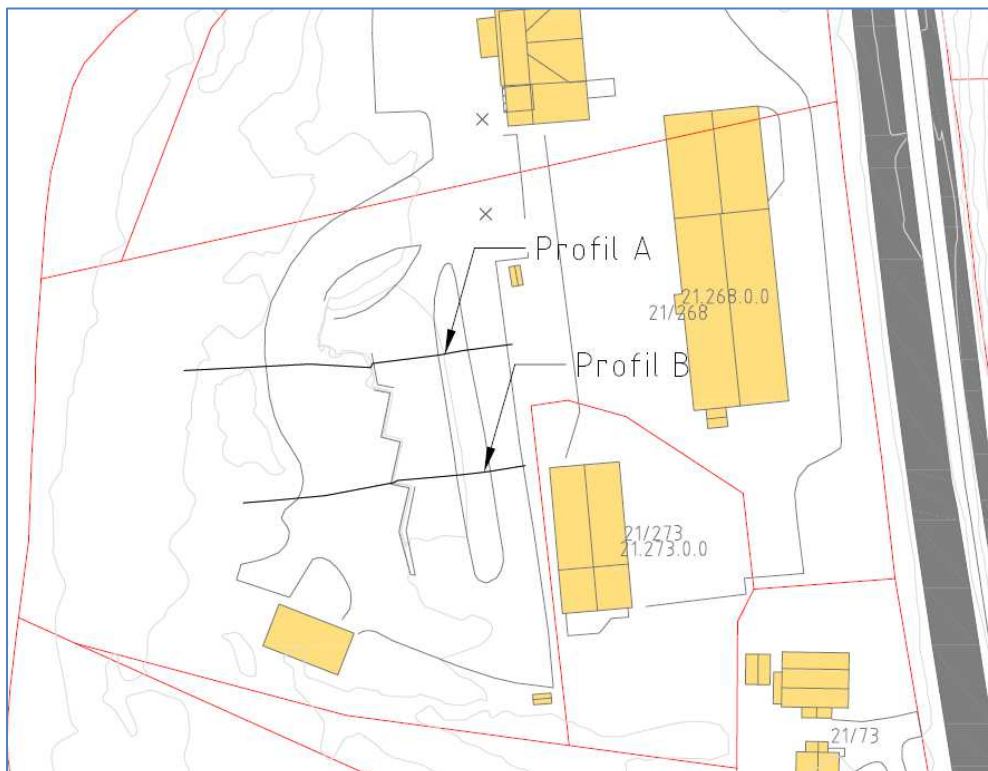


Figur 7 - Borpunkt R1 og R15 [2] sør for tomte. Lagdeling indikert med rød stiplede linje.

Generelt er terrenget på området flatt med en opprinnelig høyde på ca. kote +94 ved riksvegen, fallende til ca. kote +90-91 ved elvebredden. På det aktuelle tomteområdet er det delvis fylt opp 2-3 m for tipplass til avfallscontainere (gjenvinningsstasjon), se Figur 8 og Figur 9.

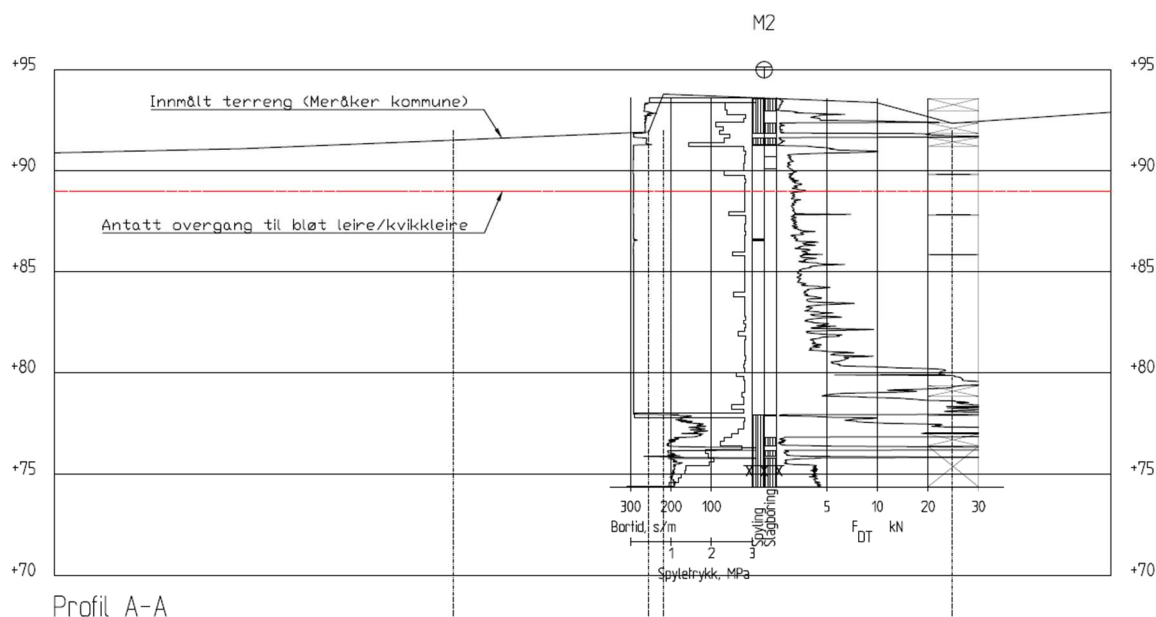
På grunnlag av de utførte grunnundersøkelsene på området vurderes grunnen å bestå av ett øvre lag av lagdelte masser av sand/grus/leire med mektighet 2-3 m. Videre i dybden antas en overgang til bløt og til dels kvikk leire. Som det fremgår av Figur 6 og Figur 7, ligger overgang til bløt/kvikk leire på ca. kote +88/89 nord for tomte og ca. kote +87-89 sør for tomte. Det kan derfor forventes at overgang til bløt/leire på ny tomt vil ligge på ca. kote +89. Fast grunn er påtruffet ca. 8 – 12 m under terrenget, og dette tolkes å være morenemasser over berg. Borpunkt M2 antyder berg ved dybde 18,2 m under terrenget (ca. kote +73).

Meråker kommune har målt inn 2 profiler på tomte med plassering som vist på Figur 8.



Figur 8 Situasjonsplan med profiler [6]

Profil A er presentert i Figur 9, og viser tydelig oppfyllingen for sorteringscontainere.



Figur 9 Profil A (inmålt av Meråker kommune) [6]. Borpunkt M2 er hevet til terrengnivå

4.2 Naboforhold

Tomta benyttes i dag som en del av Meråker gjenvinningsstasjon (se Figur 1).

I vestlig retning er det i overkant av 50 m ned til bredden av Stjørdalselva. Terrenget skråner slakt ned mot elva. Høydeforskjellen mellom elvebredden og østsida av planlagt bygg er ca. 4 m. Dette gir en gjennomsnittlig terrenghelning omtrent 1:14.

Sør for planlagt bygg er det arealer tilknyttet gjenvinningsstasjonen. Videre sørover er det noe dyrka mark. Terrenget sørover er relativt flatt.

Mot nord er det også arealer tilknyttet eksisterende gjenvinningsstasjon. Eksisterende renseanlegg for Meråker ligger nordøst for planlagt nytt renseanlegg.

Øst for planlagt bygg ligger ambulansestasjon og brannstasjon. E14 ligger ca. 70 m øst for planlagt bygg. Terrenget mellom planlagt bygg og E14 er flatt.

5 Geoteknisk vurdering

Planer for nytt renseanlegg er presentert i kap. 0. Geotekniske problemstillinger tilknyttet utbygging av renseanlegget er presentert og vurdert i følgende kapittel. Foreliggende notat er ett vurderingsnotat (skisseprosjektnivå), når endelige planer for utbygging foreligger må disse benyttes under geoteknisk detaljprosjektering.

5.1 Stabilitet mot Stjørdalselva

Som nevnt i kap. 1 er terrengtiltak som forutsatt for reguleringsområdet i Meråker sentrum [4] utført, og områdestabiliteten på tomta vurderes dermed å være ivaretatt [6].

5.2 Fundamenteringsforhold

5.2.1 Plassering av renseanlegg

I henhold til tidligere vurderinger [6] tilrår vi at nytt bygg i størst mulig grad plasseres på området som i dag allerede er fylt opp. Man vil da redusere nødvendig graving i opprinnelig terreng.

Videre spiller fundamenteringsnivå inn på fundamenteringsforholdene. Tidligere vurdering viser at det ikke er ønskelig at det graves dypere enn 0,5 m i opprinnelig terreng. Kjellerdel med dybde 3 m kommer i konflikt med den begrensning i gravedybde som er gitt tidligere. Utgraving for kjeller er vurdert som gjennomførbart, men vil kreve stabiliserende tiltak for gjennomføring (se kap. 5.3). Reduksjon i kjellerdybde kan redusere omfang av nødvendig, stabiliserende tiltak.

Nytt bygg bør plasseres slik at gulv i 1. etasje ligger i nivå med oppfylt terreng (ca. kote +93,5).

5.2.2 Fundamenteringsløsning

Vi vurderer direktefundamentering på enkeltfundamenter, eventuelt hel betongplate, som egnede fundamenteringsmetoder. Lastoppgaver fra RIB har ikke vært tilgjengelig under utarbeidelse av foreliggende vurderingsnotat. Ved svært store og/eller konsentrerte laster, kan det være aktuelt med andre fundamenteringsmetoder/-løsninger. Aktuelle løsninger kan eksempelvis være pelefundamentering eller stabilisering av byggegrunn.

Nødvendige fyllinger under fundament bygges opp av kvalitetsmasser. Vegetasjonsdekket og alt organisk materiale i grunnen må fjernes for å redusere setningsrisikoen. Det legges separasjonsduk mellom originale og tilførte masser. Fyllingen bygges opp lagvis og komprimeres.

Bæreevnevurderinger for bygget gir tilfredsstillende resultater, men må kontrolleres under detaljprosjektering når komplett lastoppgave fra RIB foreligger. Ved for lav bæreevne kan det være aktuelt å stabilisere byggegrunnen for å øke bæreevnen.

5.2.3 Setninger

Fylling for sorteringscontainere har fungert som en forbelastning av grunnen og er gunstig med tanke på setningsutvikling. Grunnflatens plassering i planet ligger imidlertid delvis over oppfylt areal og delvis over opprinnelig terreng, slik at det vil være deler av et nybygg som ikke kommer på forbelastet område. Vi tilrår at fylling for fundamentet legges ut i god tid før bygging av nytt renseanlegg er aktuelt. Dette som forbelastning av grunnen, for reduksjon av setningsrisikoen for nytt bygg.

Utførte overslagsberegninger av setninger, basert på vekt av oppfylte tanker i bygget, antyder betydelige (og uakseptable) setninger i grunnen. Det tilrås dermed å legge ut forbelastning oppe på ferdig fundament(fylling), som ekstra forbelastning. Disse massene fjernes før byggestart. Erfaringsmessig tar det lang tid (måneder/år) med forbelastning før størsteparten av setninger er unnagjort, arbeidene må derfor koordineres og planlegges godt slik at forbelastningen får ligge lenge nok. Alternativt kan det utføres stabilisering av grunnen ved bruk av kalk-/sement.

Det bør utføres detaljert beregning av setninger når lastoppgaver fra RIB foreligger. Renseanlegget omfatter flere sedimentasjonsbassenger, hvilket vil gi ett lastbidrag som må hensyntas i videre prosjektering. På bakgrunn av tilgjengelig informasjon, er det vurdert at lastene fra bassengene ikke kan forventes fordelt over hele bunnplata.

Ev. fremtidige supplerende grunnundersøkelser bør således inneholde prøvetaking og utførelse av ødometerforsøk for bestemmelse av løsmassenes deformasjonsparametere.

5.3 Etablering av byggegrop for kjeller

Etablering av byggegrop (for kjellerdelen) i bløte og kvikke leirmasser kan være utfordrende. Tillatt gravedybde og helning på midlertidige graveskråninger bestemmes basert på løsmassene sine egenskaper. I utgangspunktet er det gått ut fra to aktuelle metoder for å etablere byggegropa for nytt renseanlegg; bruk av spuntgrop eller stabilisering av grunnen. Ved betydelig reduksjon i kjellerdybde, vurderes det som mulig å etablere byggegrop med åpen utgraving i fyllmasser (ikke opprinnelig terreng).

5.3.1 Spuntgrop

Det er vurdert nødvendig å benytte spuntoppstøtting for å oppnå full utgravingsdybde (3 m) rundt kjellerdelen. Denne løsningen er arealbesparende og medfører utgraving av ett mindre volum masser enn åpen utgraving.

Det må benyttes tett spunt for å unngå inntrengning av vann i spuntgropa. Utgravingsdybde 3 m medfører risiko for å komme ned i laget med bløt leire/kvikkleire. Tiltak for å unngå bunnoppressing og tilstrekkelig bæreevne i bunn av spuntgrop kan være stabilisering av massene i bunn av spuntgropa. Tomtespesifikk grunnundersøkelser kan avgjøre mulighet for å etablere spunt med spuntfot ned i morenemassene under den bløte leira. Dette vil være gunstig.

5.3.2 Stabilisering av byggegrunn

Stabilisering av byggegrunnen kan utføres for å gjøre det mulig med åpen utgraving av kjellerdelen, og vil også ivareta setningsproblematikken. En metode for stabilisering av grunnen kan være ved bruk av kalk/semestabilisering.

Omfanget av stabiliseringsbehov er også avhengig av bæreevnevurdering når lastoppgaver fra RIB foreligger. Dette vil avgjøre om hele/deler av tomte må stabiliseres, eller om det er tilstrekkelig med stabilisering lokalt rundt kjellerdelen.

5.4 Ledningsgrøfter

Det er nødvendig å etablere ledningsgrøfter tilknyttet nytt renseanlegg. Det er i foreliggende vurdering antatt en grøftedybde inntil 2 m.

Graving av ledningsgrøfter anses som gjennomførbart. Det kan utføres med tiltak som reduserer fare for svekking av stabilitet, både lokalt og for området i sin helhet. Seksjonsvis utgraving er ett mulig tiltak mtp. påvirkning av stabilitet. Midlertidige graveskråninger må graves slake nok til at innrasing i grøft ikke vil være ett problem. Helning på graveskråninger, plassering av utgravde masser og ev. seksjonslengder inngår i detaljprosjektering av tiltaket.

Dersom sensitive masser/kvikkleire påtreffes under graving, skal arbeidet stanses og geotekniker kontaktes snarest.

5.5 Videre geotekniske arbeider

Vi vurderer at når endelige utbyggingsplaner for nytt renseanlegg foreligger, skal det utføres supplerende grunnundersøkelser i forbindelse med detaljprosjektering. Supplerende grunnundersøkelser kan gi økt nøyaktighet vedrørende både beliggenhet og mektighet av kvikkleire på tomte. Grunnlaget kan da benyttes for geoteknisk prosjektering av nytt renseanlegg.

6 Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: www.norgeskart.no.
- [2] Multiconsult AS, «413692-1 rev. 1 Reguleringsplan Meråker sentrum. Grunnundersøkelser. Datarapport,» 06.01.2011.
- [3] Multiconsult Norge AS, «417621-RIG-RAP-001 Meråker renseanlegg. Geotekniske grunnundersøkelser - datarapport,» 25.11.2015.
- [4] Multiconsult AS, «413692-2 rev. 3 Meråker sentrum. Reguleringsplan. Geoteknisk vurdering,» 13.08.2014.
- [5] Multiconsult Norge AS, «417621-RIG-NOT-001 Meråker renseanlegg. Geoteknisk vurdering,» 16.02.2016.
- [6] Multiconsult Norge AS, «10211662-RIG-NOT-001 Nytt renseanlegg Meråker. Vurdering av tomt,» 14.06.2019.

VEDLEGG 5
FLOMFAREVURDERING –
«K-RAP-001 - FLOMFAREVURDERING MERÅKER
RENSEANLEGG»

Beregnet til
Meråker kommune

Dokument type
Rapport

Dato
Desember, 2020

FLOMFAREVURDERING MERÅKER RENSEANLEGG MERÅKER KOMMUNE

FLOMFAREVURDERING MERÅKER RENSEANLEGG MERÅKER KOMMUNE

Oppdragsnavn **Skisseprosjekt Meråker renseanlegg**
Prosjekt nr. **1350035576**
Mottaker **Meråker kommune**
Dokument type **K-rap-001**
Versjon **1**
Dato **18.12.2020**
Utført av **Iva Pervan og Halvor Hardang**
Kontrollert av **Lars Skeie**
Godkjent av **Bente Lomnes**
Beskrivelse **Flomfarevurdering av nytt Berkåksmoen renseanlegg i Rennebu kommune**

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim
T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Forklaring
1	18.12.2020	Iva Pervan og Halvor Hardang	Lars Skeie	Bente Lomnes	Endelig rapport

INNHALDSFORTEGNELSE

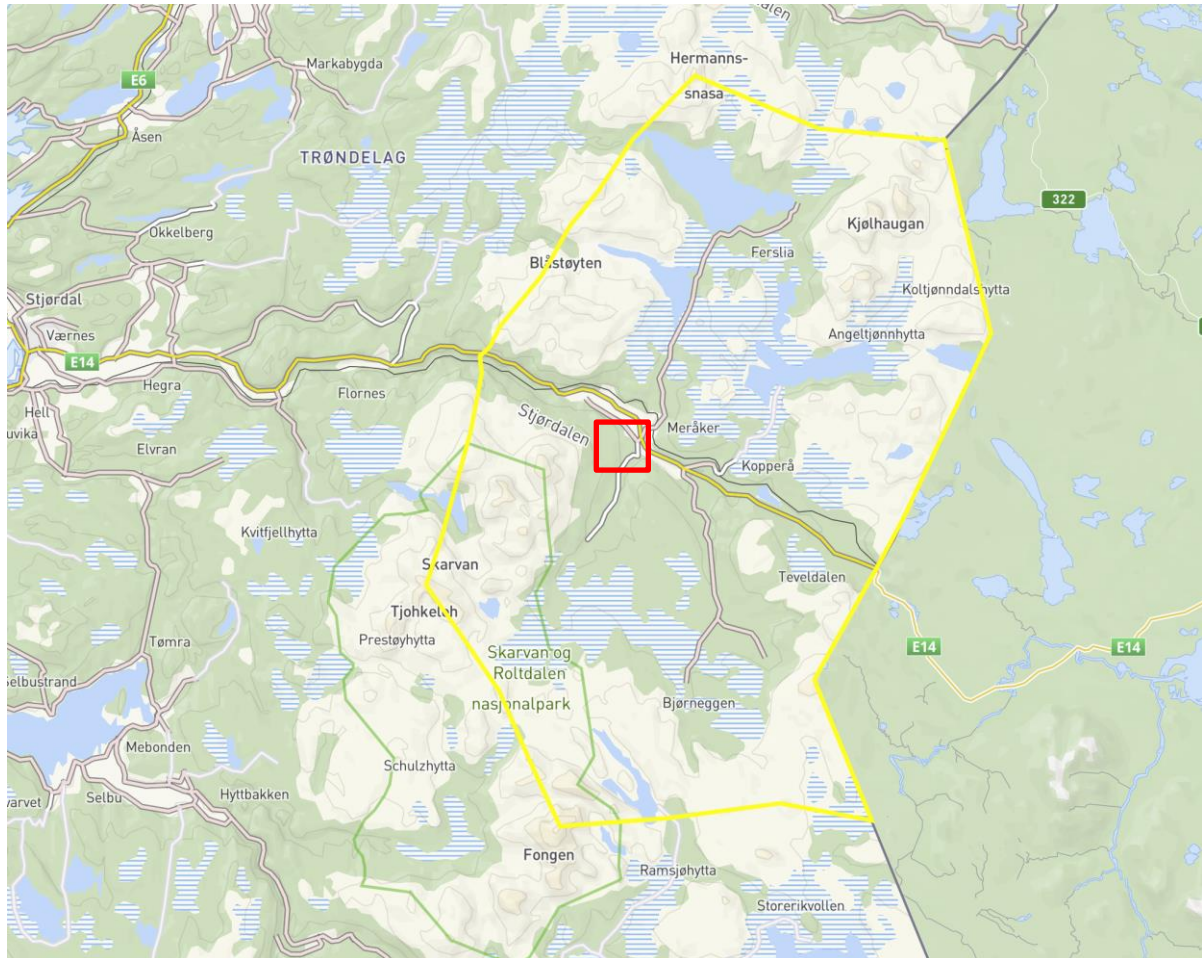
1.	Innledning	2
2.	Planområdet og flomfare	3
3.	Mål, krav og metoder	6
3.1	Målsetning	6
3.2	Krav	6
3.2.1	Dimensjonerende gjentakintervall for flom	6
3.2.2	Klimafaktor	6
3.2.3	Dimensjonerende flom	6
3.3	Metoder	7
3.3.1	Kart- og terrengeanalyse	7
3.3.2	Flomberegninger	7
3.3.3	Hydrauliske beregninger	7
4.	Flomberegning	8
4.1	Nedbørfelt	8
4.2	Observerte vannføring i vassdraget	8
4.3	Regionalt flomfrekvensanalyse	12
4.4	Valgt av flomverdier for Stjørdalselva	13
5.	Hydrauliske beregninger	15
5.1	Topografiske data	15
5.2	Modelloppbygging	16
5.3	Start- og grensebetingelser	16
5.4	Kalibreringsdata	17
5.5	Sensitivitetsanalyse	17
6.	Resultater	19
6.1	Dagens situasjon	19
6.2	Tiltak – flomvoll rundt planområde	20
7.	Usikkerhet	25
8.	Oppsummering og anbefalinger	26
9.	Referanser og kilder	27
10.	Vedlegg	28

1. INNLEDNING

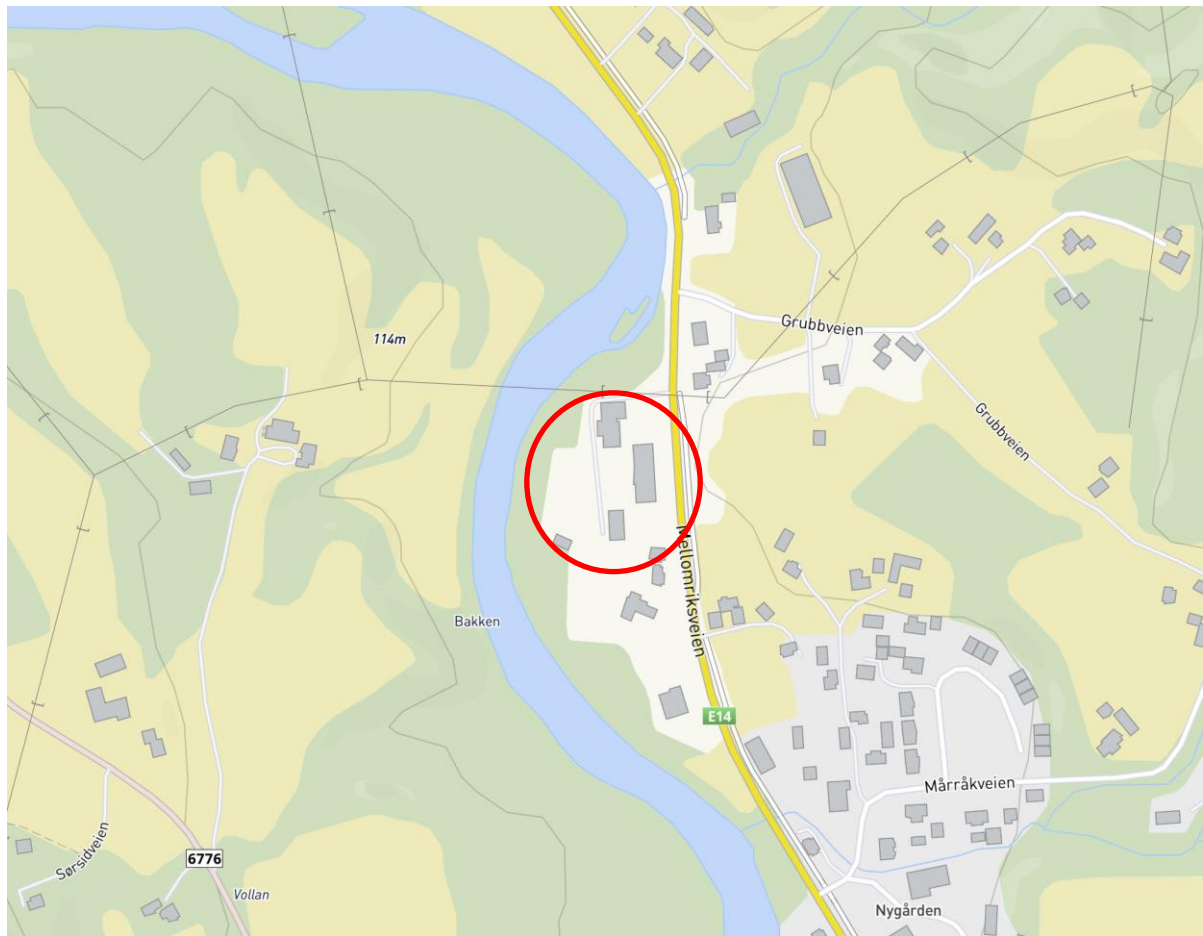
Meråker kommune planlegger å etablere et nytt renseanlegg på tomta til Gjenbrukstorget, sør-vest for plassering av dagens renseanlegg. Rambøll er engasjert av kommunen for å utarbeide et skisseprosjekt for nytt renseanlegg. Underveis i arbeidet er det oppdaget at planlagt tomt ligger innenfor NVEs aktsomhetskart for flomfare. Renseanlegget vil ligge nære Stjørdalselva og Rambøll er engasjert for å dokumentere flomfare og vurdere tiltak for å sikre at et nytt renseanlegg ligger utenfor fare for flom.

2. PLANOMRÅDET OG FLOMFARE

Nytt Meråker renseanlegg (forkortet Meråker RA videre) planlegges å etableres på tomte til Gjenbrukstorget i Meråker kommune, se oversiktskart i Figur 1 og planområdet i Figur 2. Planlagt nytt renseanlegg vil ligge på vestsiden av Mellomriksveien og ha Stjørdalselva rennende i øst.

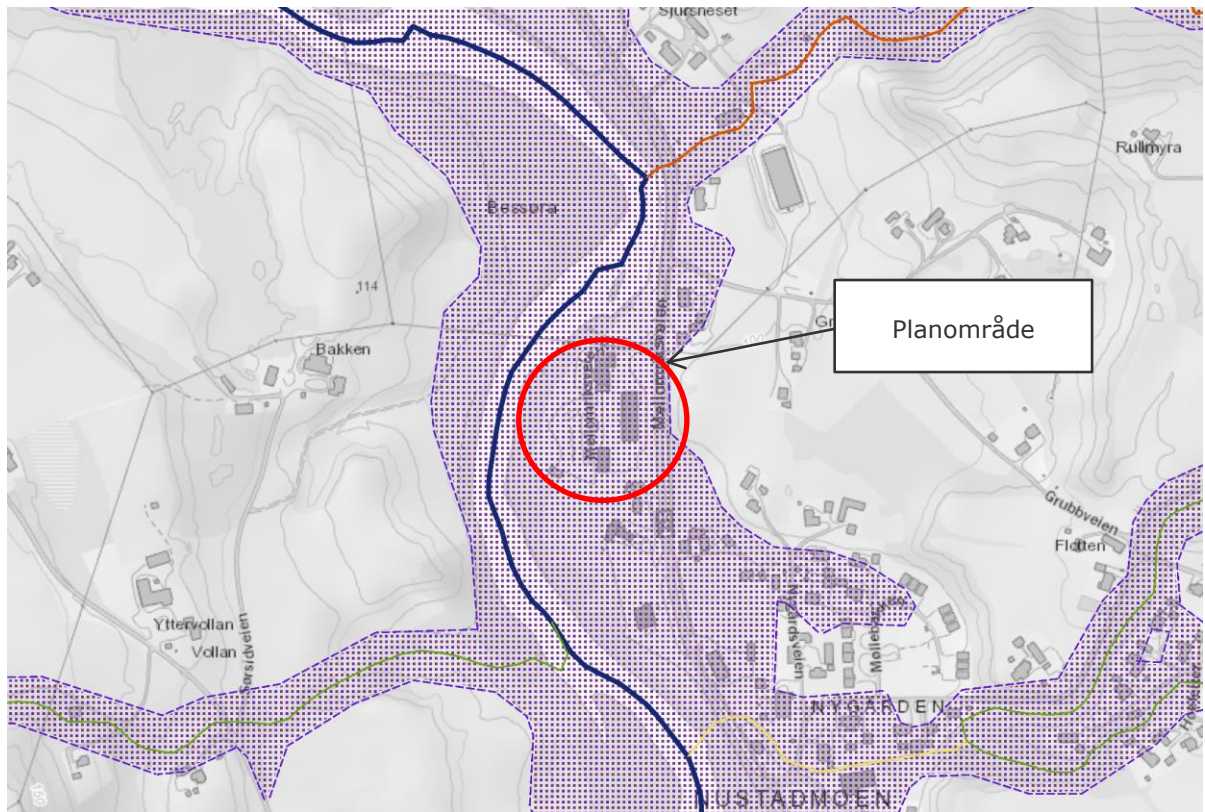


Figur 1. Oversiktskart for Meråker kommune, med planområdet markert med rød firkant (kilde: Kommune kart.com).



Figur 2. Planområdet for Meråker RA, omtrentlig markert med en rød sirkel (kilde: Kommune kart.com).

NVEs aktsomhetskart for flom for planområdet er vist i Figur 3 og tilsier at området ligger innenfor aktsomhetssonen knyttet til flom i Sjørdalselva. Aktsomhetskartet for flom gir en indikasjon på om et område er utsatt og anbefaling om videre utredninger av flomfare bør gjennomføres. Eksisterende bygg i nærheten ligger innenfor aktsomhetssonen.



Figur 3. Aktsohmetskart flom fra NVE for planområdet (kilde: NVE Atlas).

3. MÅL, KRAV OG METODER

3.1 Målsetning

Hovedmålet med denne utredningen er å undersøke flomfare for planområdet hvor nytt renseanlegg skal etableres. Vurderingen skal gjøres i henhold til gjeldende myndighetskrav og forventede klimaendringer. Hvis det viser seg å være flomfare skal det i tillegg anbefales tiltak som reduserer flomfaren og sørger for trygg avledning av flom.

3.2 Krav

3.2.1 Dimensjonerende gjentaksintervall for flom

Byggteknisk forskrift (TEK17)

Flomfare for byggverk må følge kravene gitt i Byggteknisk forskrift (TEK 17) vedrørende sikkerhetsklasser. TEK 17 oppgir følgende sikkerhetsklasser for flom:

Sikkerhetsklasse F1 inkluderer bygninger som garasjer og lagerbygg med lite personopphold der oversvømmelse har liten konsekvens. 20-årshendelse er dimensjonerende.

Sikkerhetsklasse F2 omfatter bebyggelse med personopphold og gjelder for områder der oversvømmelse får middels konsekvens. 200-årshendelse er dimensjonerende.

Sikkerhetsklasse F3 omfatter bygg for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk som under flom kan forårsake stor forurensning på omgivelsene. Sikkerhetsklasse F3 gjelder områder der oversvømmelse får store konsekvenser. 1000-årshendelse er dimensjonerende.

Planområdet består av industri- og kontorbygg. Nytt renseanlegg skal ha personopphold, noe som tilsvarer at bygget skal plasseres i sikkerhetsklasse F2. Det vil si at største årlig nominelle sannsynlighet for oversvømmelse settes lik 1/200 (gjentaksintervall på 200 år) for området.

3.2.2 Klimafaktor

NVE-rapport

I NVEs veileder for flomberegninger anbefales «20 % økning – Alle nedbørfelt med areal < 100 km² og andre mindre nedbørfelt som reagerer raskt på styrtregn.» (NVE, 2011). Nedbørfeltet til Stjørdalselva ved planområdet er stort og det forventes lav respons på styrtregn.

Norsk Klimaservicesenter

Klimaprofil for Nord-Trøndelag, rapport utarbeidet av Norsk klimaservicesenter, anbefaler klimapåslag for flomvannføring fram mot 2100 er 0 % for store vassdrag som er dominert av snøsmelting og minst 20 % for alle andre vassdrag. For Stjørdalselvas allerede etablerte flomsonekart (gjelder flomsonekart Hell) er det anbefalt 0 % klimapåslag. (Norsk klimaservicesenter, 2017).

3.2.3 Dimensjonerende flom

Det kan diskuteres om det skal benyttes et klimapåslag på 0 eller 20 % for Stjørdalselva. Basert på en vurdering av tidspunkt for observerte flomhendelser, beskrevet i kap. 4.2, antas det at flomhendelsene forekommer på høsten og vinteren, og at feltet ikke er dominert av snøsmelteflommer på våren/sommer. Det velges dermed å legge til grunn 20 % klimapåslag. Dimensjonerende flom settes lik:

$$Q_{DIM, Stjørdalselva} = Q_{200} + 20 \% \text{ klimapåslag}$$

3.3 Metoder

3.3.1 Kart- og terrenyanalyse

Nedslagsfeltet er beregnet ved bruk av det NVEs tjeneste NEVINA (NEdbørfelt-Vannføring-INdeks-Analyse). Tjenesten beregner nedbørfelt for et valgt punkt i et vassdrag og genererer/beregner parametere for nedbørfeltet, som areal, høydeforhold, arealbruk, vannføring og flomverdier.

Terrengmodeller ble «sydd» sammen i GIS-programvaren ArcMap Pro. Områder i elven hvor det er mangelfulle data, som følge av vegetasjon eller andre element som har forstyrret flyskanningene, ble bearbeidet ved å interpolere høydene før og etter områdene.

For å redigere terrenget ved tiltak med flomvoll har den internett baserte GIS-tjenesten SCALGO Live blitt benyttet. SCALGO Live er et GIS-verktøy som i utgangspunktet benyttes til avrenning- og forskningsanalyser, men det gir også brukeren tilgang til å gjøre terrengendringer. F.eks. å heve/senke terrenget med brukerdefinerte sidehelninger.

3.3.2 Flomberegninger

NVEs rapport 4/2011 «Retningslinjer for flomberegninger» og metoder anbefalt i rapportene lagt til grunn for beregning av flomverdier.

3.3.3 Hydrauliske beregninger

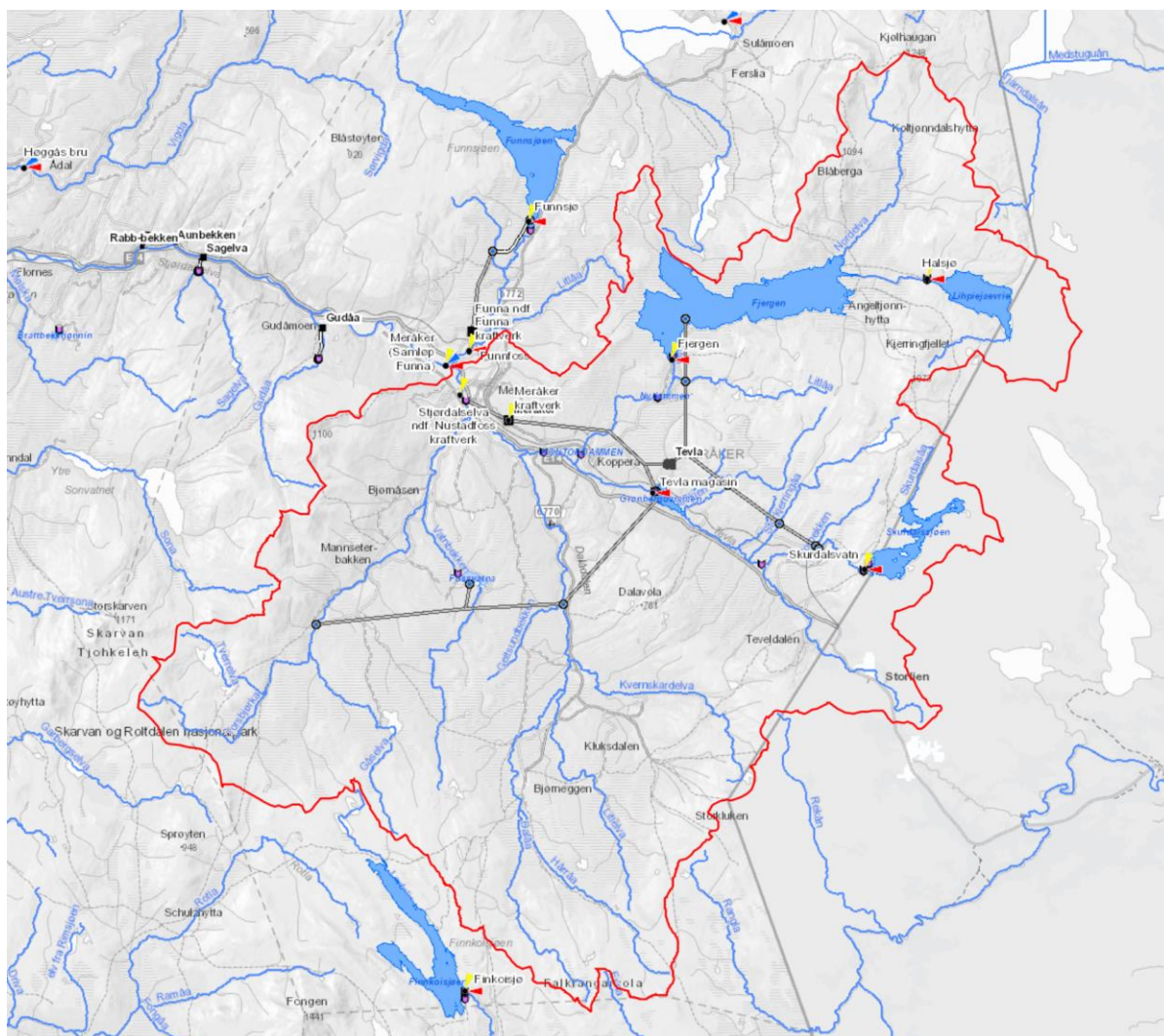
HEC-RAS

Programvaren HEC-RAS 5.0.7 er benyttet ved beregning av vannlinjer. HEC-RAS er et anerkjent 1- og 2-dimensjonal elvemodell program som beregner vannlinjer ved ulike hydrauliske forhold og har spesielle funksjoner for å beregne effekt av blant annet bruer (landkar og pilarer) og kulverter.

4. FLOMBEREGNING

4.1 Nedbørfelt

Det er generert nedbørfelt for Stjørdalselva ved planområdet ved bruk av NVEs tjeneste NEVINA. Totalt areal er beregnet til 719 km². Nedbørfeltet er regulert i forbindelse med vannkraftproduksjon, vann overføres mellom vassdrag og magasineres. Nedbørfeltet er preget av skog (35 %), snaufjell (37 %) og myr (20 %), i tillegg til noe sjø/innsjø (4,8 %) iht. generert NEVINA-rapport. Høydene i feltet strekker seg fra ca. 92 moh. ved planområdet til 1245 moh. i de høyeste områdene. Middelavrenningen for feltet er 36 l/s*km².

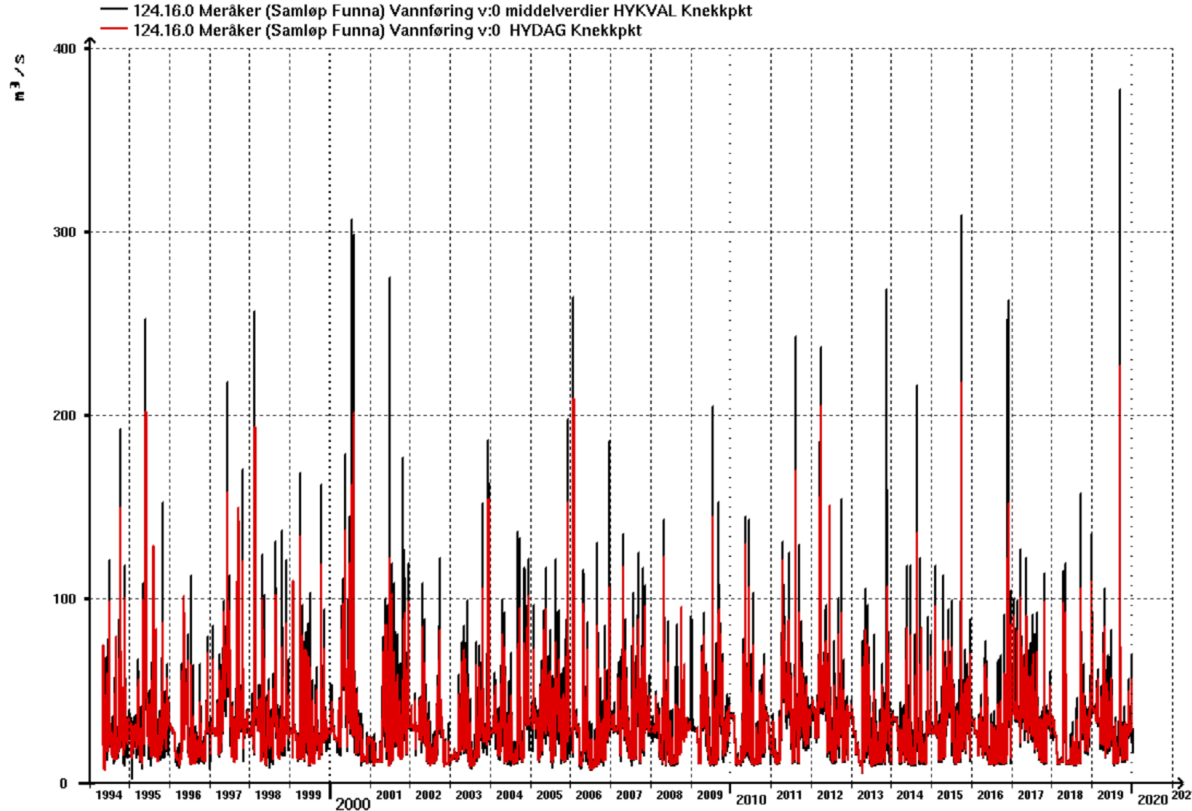


Figur 4. Nedbørfelt for Stjørdalselva ved planområdet, vist med elvenett, utbygde vannkraftverk og aktive målestasjoner for vannføring og vannstand (kilde: NVE Atlas).

4.2 Observerte vannføring i vassdraget

Omtrent 900 m nedstrøms planområdet ligger målestasjon nr. 124.16.0 Meråker (Samløp Funna) som måler kulminasjonsverdier for vannføring. Målestasjonen har verdier fra 1994-2019. Totalt er det 25 år med komplette data. Nedbørfeltet til målestasjonen er 816 km², og reguleringsgraden (areal i nedbørfeltet som er regulert) er 77 %.

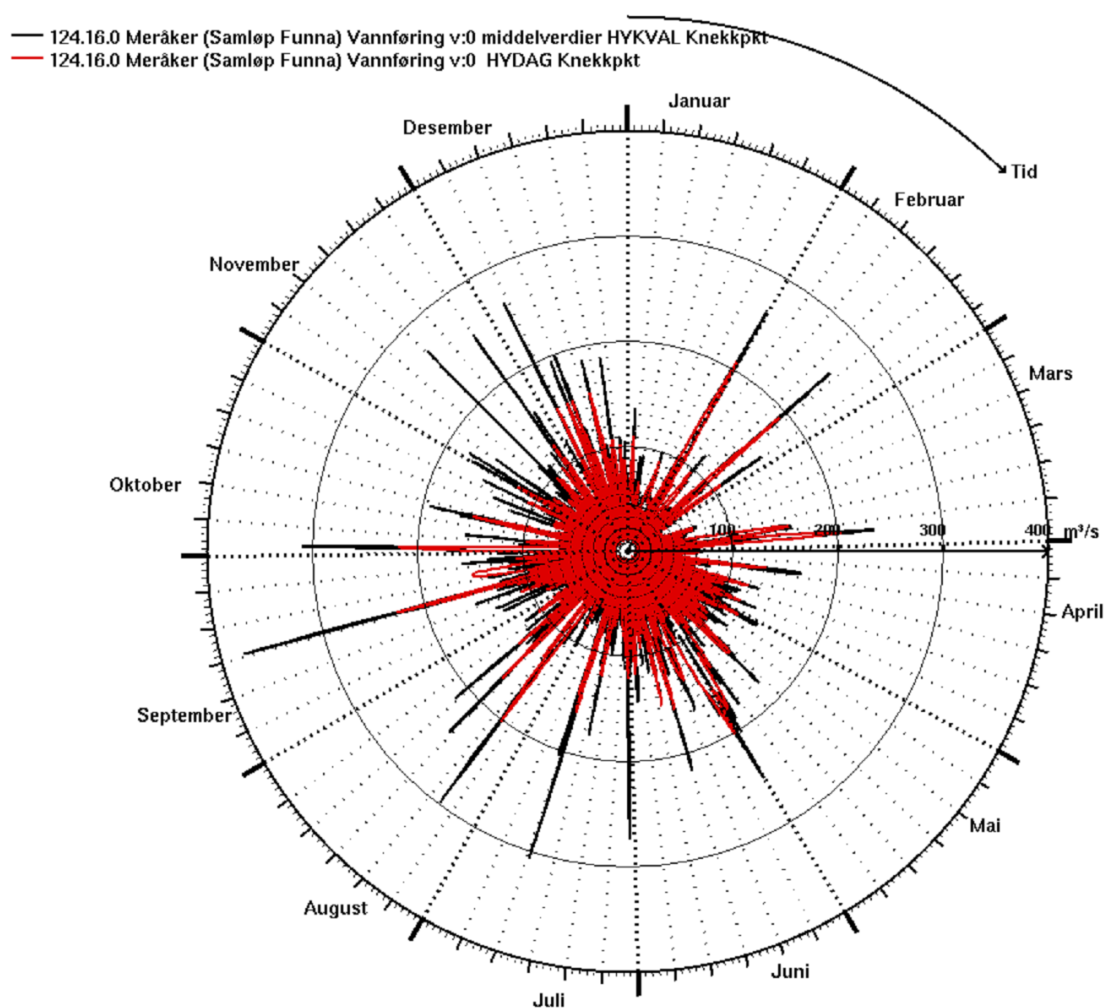
Høyeste registrerte kulminerende flomverdi for målestasjon ble målt i 2019 til rundt 380 m³/s, hvor døgnverdien for samme dag var ca. 230 m³/s. De største observerte flommene ligger i området 200-300 m³/s.



Tid

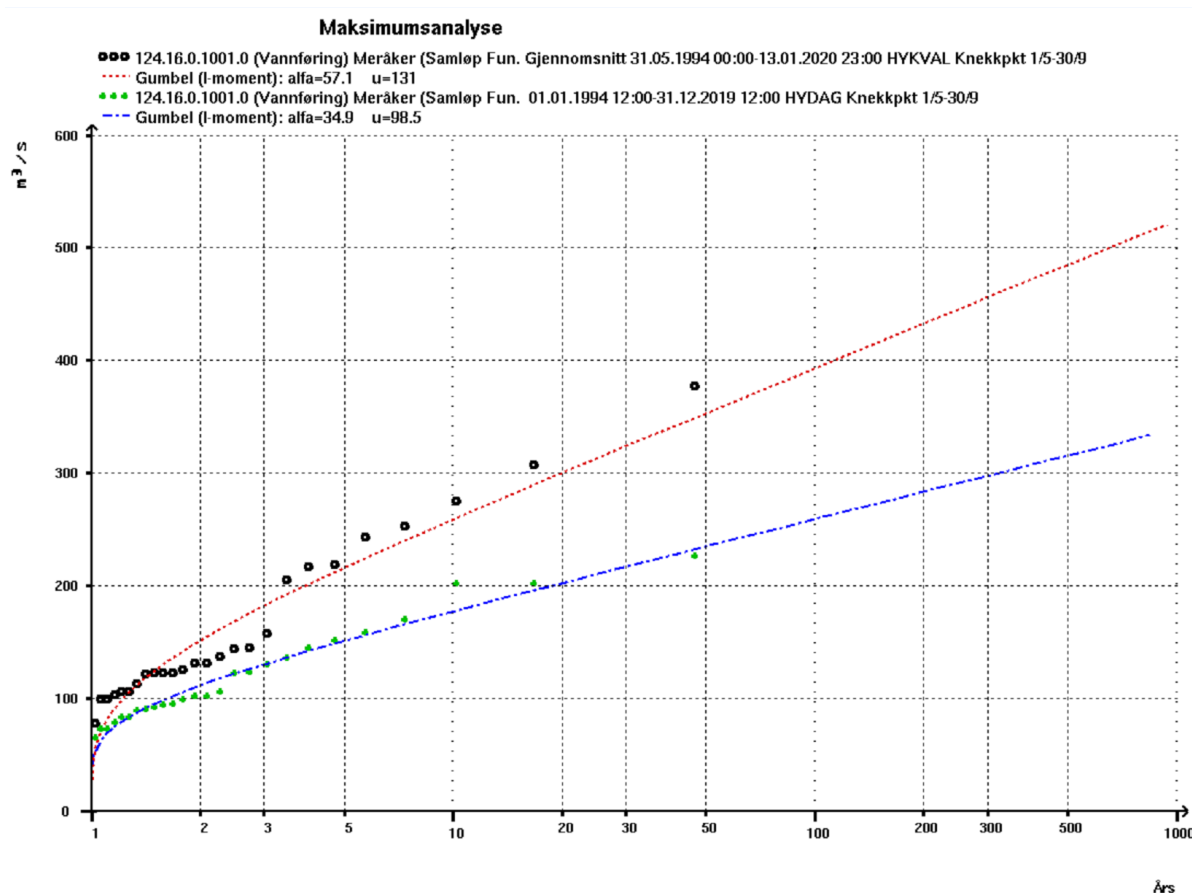
Figur 5. Vannføringsserie døgn og kulminasjon for stasjon 124.16.0 Meråker (Samløp Funna).

Årspolarplot for vannføringer, døgnverdier og kulminasjonsverdier, er vist i Figur 6, og tilsier at Stjørdalselva ved Meråker har største flommer i periodene juni–november og januar–februar. Det forventes at regnflommer vil dominere flomhendelsene, da de største flommene forekommer utenfor snøsmeltesesongen. Det spekuleres om høy reguleringsgrad redusere vårflommene i Stjørdalselva ved Meråker.



Figur 6. Års-polarplott for kulminerende- og døgnvannføringer i Stjørdalselva ved st. 124.16.0 Meråker (Samløp Funna).

Det er gjort en ekstremverdianalyse av vannføringsseriene i NVEs hydrologiske database Hydra II. I NVEs veileder for flomberegning (NVE, 2011) er det i tabell 1 anbefalt at for dataserier med lengde på 30-50 år bruker en 2-parameterfordeling. Til tross for at målestasjonen kun har 25 år med data, er det valgt å benytte 2-parameterfordelingen «Gumbel med L-moment». Beregnede verdier er vist i Figur 7 og Tabell 1.



Figur 7. Beregning av flomverdier for kulminerende- og døgnverdier ved bruk av Gumbel-fordeling med I-moment for målestasjon 124.16.0 Meråker (Samløp Funna).

For å beregne vannføring ved planområdet kan man benytte måledata fra målestasjonens kulminerende verdier og skalere de til Stjørdalselva ved planområdet. Det er valgt å skalere nedbørfeltene basert på areal:

Skaleringsfaktor fra 124.16.0 Meråker (Samløp Funna) (basert på areal) = $719/816 = 0,88$.

Beregnete kulminerende flomverdier for målestasjonen og skalerte verdier for planområdet er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Beregnede kulminerende flomverdier for målestasjon 124.16.0 Meråker (Samløp Funna), samt skalerte verdier for planområdet basert på stasjonens verdier.

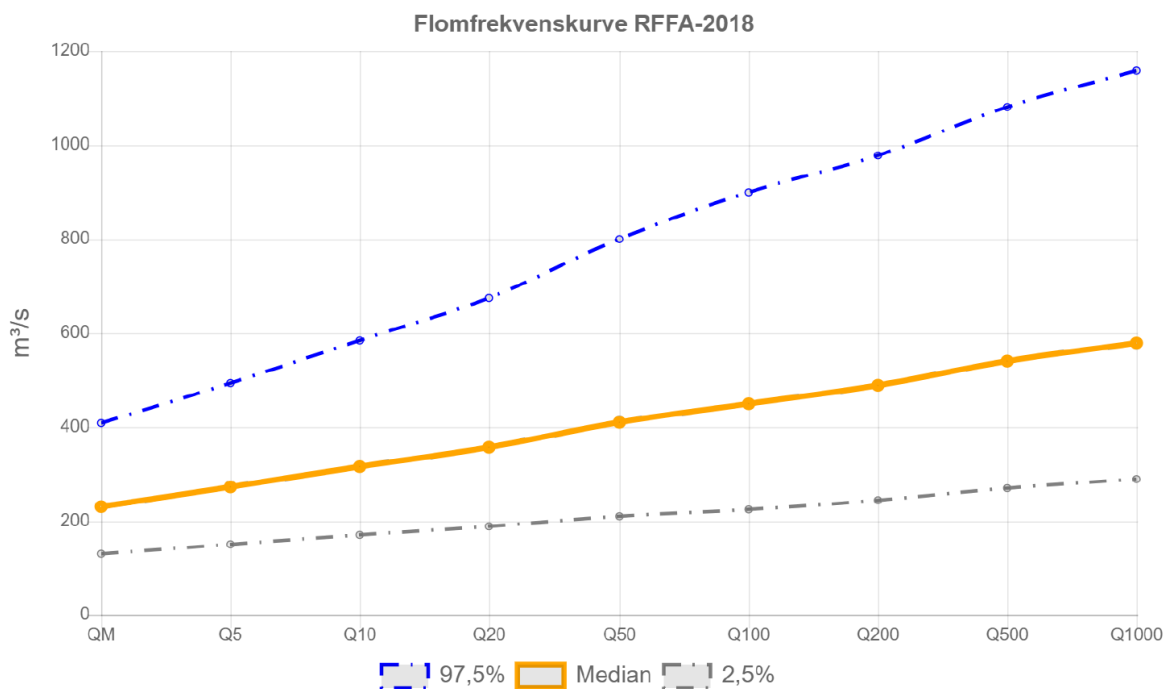
Gjentaksintervall	Flomverdier (m ³ /s)	
	124.16.0 Meråker (Samløp Funna)	Skalerte verdier for planområdet
Q200	492	433
Q100	450	396
Q50	408	359
Q20	351	309
Q10	307	270
Q5	262	231
QM	178	157
Qminstevannføring *	9,5	9,5

*Hentet fra NTEs konsesjon for regulering av Stjørdalsvassdraget.

4.3 Regionalt flomfrekvensanalyse

I NEVINA genereres det nå automatiske flomverdier basert på metode for regional flomfrekvensanalyse, kalt RFFA-2018. Disse verdiene er ikke kontrollert, og kun gjengitt her for sammenligning mot observerte vannføringsverdier i Stjørdalselva. Genererte flomverdier (døgnmiddel) er vist i Figur 8 og Figur 9. Kulminasjonsfaktoren er beregnet til 1,1, se Figur 10, som betyr at forventet maksimal flomverdi vil ligge 10 % høyere enn døgnverdien. For en kulminerende middelflom og 200-årsflom tilsvarer det en medianverdi på henholdsvis 254 og 538 m³/s.

Observert middelflom, 157 m³/s, ligger tett opptil den nedre grensebetingelsen (2,5 %-persentilen) til beregnede verdier med RFFA-2018, som er 143 m³/s. Årsaken til at observerte verdier er lave i forhold til de beregnede kan skyldes reguleringsgraden av vassdraget.



Figur 8. Flomverdier (døgnverdier) som viser øvre, nedre og medianverdier for flom beregnet ved flomfrekvensanalyse RFFA-2018 (kilde: NEVINA).

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀
Flomfrekvensfaktor (QM / QT)	1	1.18	1.37	1.55	1.78	1.95	2.12	2.34	2.51
Flomverdier, m ³ /s	231	273	316	357	410	450	489	540	579
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	409	494	585	675	800	900	978	1081	1158
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	130	151	171	189	210	225	245	270	290

Figur 9. Flomverdier (døgnmiddel) fra flomfrekvensanalyse RFFA-2018 (kilde: NEVINA)

RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	150	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Kulminasjonsfaktor	1.1	-

Figur 10. Parametere beregnet ved flomfrekvensanalyse RFFA-2018 (kilde: NEVINA).

4.4 Valgt av flomverdier for Stjørdalselva

Det er gjort vurdering av flomverdier for Stjørdalselva ved planområdet ved å se på målestasjon ved samtløp med Funna, samt RFFA-2018-metoden som genererer flomverdier automatisk i NEVINA. Siden det er målinger i vassdraget velges det å se bort fra RFFA-2018-verdiene. Flomverdier for Stjørdalselva ved planområdet settes lik skalerte verdier beregnet for målestasjon 124.14 Meråker (Samtløp Funna). Beregnede flomverdier er vist i Tabell 2. En 200-årsflom med 20 % klimapåslag for Stjørdalselva ved planområdet vil dermed være 520 m³/s.

Tabell 2. Kulminerende flomverdier for ulike gjentaksintervall for Stjørdalselva ved planområdet og samløp med Funna. Verdier er avrundet til nærmeste tier.

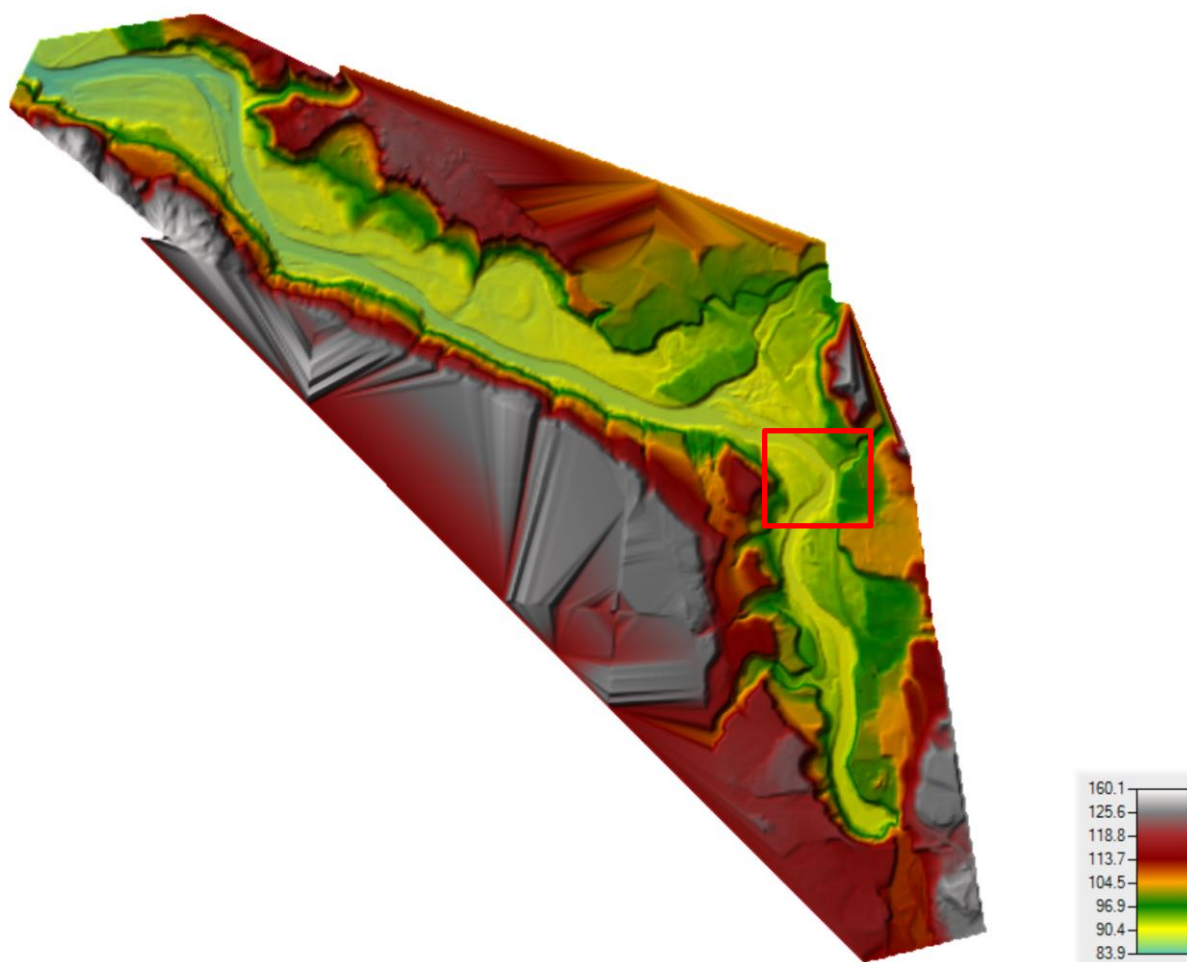
Gjentaksintervall (år)	Ved planområdet	Samløp Stjørdalselva og Funna
Minstevannføring	9,5	9,5
1 (middel)	160	180
5	230	260
10	270	310
20	310	350
50	360	410
100	400	450
200	430	490
200 + 20 % klimapåslag	520	590

5. HYDRAULISKE BEREGNINGER

Det er etablert en hydraulisk endimensjonal modell for å beregne flom i Stjørdalselva.

5.1 Topografiske data

Den hydrauliske modellen i HEC-RAS er basert på en generert høydmodell (i NN2000) for Meråker, basert på Nasjonal Detaljert Høydmodell (NDH) (prosjekt Nord-Trøndelag 2010) for Stjørdalselva og NDH (prosjekt Meråker 2018) for terrenget. Punktsky data ble gjort om til et 0,25x0,25 raster. Figur 11 viser generert terrengmodell og det røde området hvor høyde for Stjørdalselva har blitt interpolert pga. mangel av målte høyder.

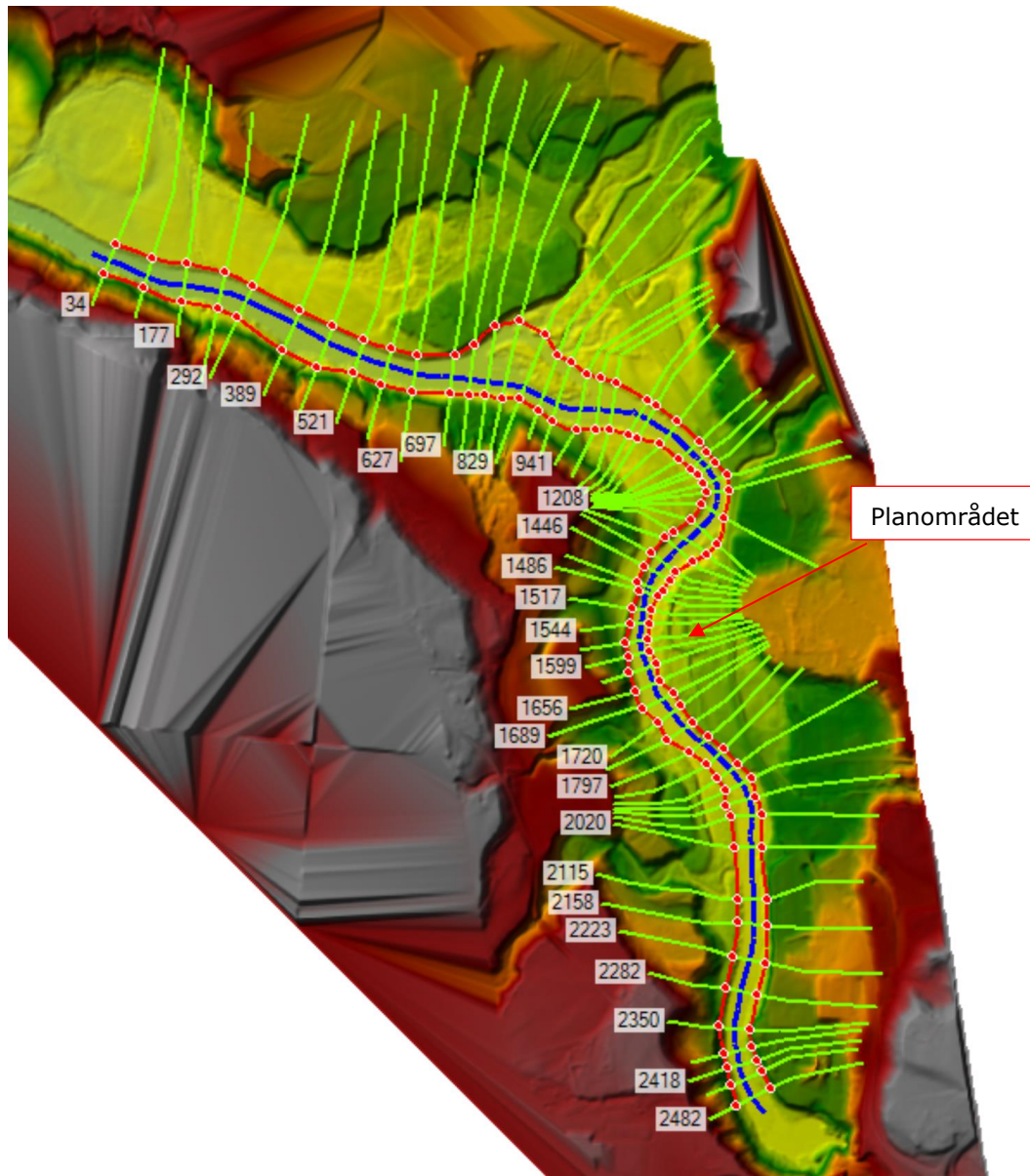


Figur 11 Terrengmodell for Stjørdalselva (rød firkant viser hvor høyder har blitt interpolert).

I Stjørdalselva er det antatt at høydmodellen som er benyttet viser nivå på vannspeil ved innmålingstidspunktet. Det betyr at alt areal under vannspeil ikke er inkludert, og vann som i realiteten ville dekket elveleiet opp til vannlinjen målt, nå må ligge over vannlinjen målt. Dette anses som en konservativ, men akseptabel tilnærming, siden formålet er å dokumentere at flomvannet ikke vil påvirke planområdet.

5.2 Modelloppbygging

For Stjørdalselva er det etablert en ca. 2,5 km lang hydraulisk endimensjonal modell i HEC-RAS. Modellen dekker lengre områder både opp- og nedstrøms planområdet, se Figur 12. Tverrprofiler er tegnet inn etter topografien. Videre ble høyder generert for tverrprofilene basert på høydemodellen. Fokusområdet for modellen ligger langs planområdet.



Figur 12. Utstrekning av den hydrauliske modellen for Stjørdalselva vist med blå linje for senter bekk og grønne linjer med nummerering for tverrprofiler.

5.3 Start- og grensebetingelser

Vannføringene som er benyttet i modellen er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Kulminasjonsvannføringer (m³/s) benyttet i den hydrauliske modellen.

Gjentaksintervall (år)	Ved planområdet	Samtløp Stjørdalselva og Funna
Minstevannføring	9,5	9,5
1 (middel)	160	180
5	230	260
10	270	310
20	310	350
50	360	410
100	400	450
200	430	490
200 + 20 % klimapåslag	520	590

Grensebetingelser:

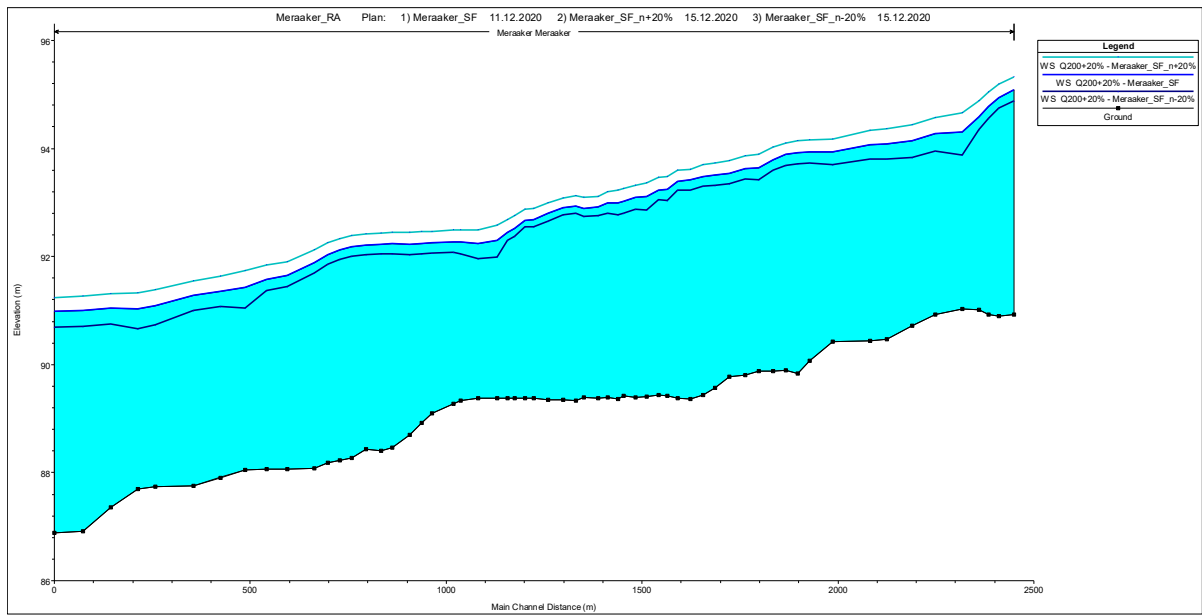
- Oppstrøms betingelse: Det er lagt til grunn normaldybde, hvor helning for normalstrømning oppgis. Helningene er estimert basert på lengdeprofil ved øverste tverrprofil og ca. 50-100 meter lenger oppstrøms. Det ble det benyttet en helning på 0,76 promille.
- Nedstrøms betingelse: Helningen basert på terrengets helning i bekken i og ved nedstrøms tverrprofil. Det ble det lagt inn en helning på 0,47 promille.
- Mannings ruhekkoeffisienter, n , er hentet fra tabell 3.1 i Vassdragshåndboka (Sæterbø, Syvertsen og Tesaker, 1998).
 - For bunn er n satt til 0,035 (større elver og regulære strekninger uten store steiner eller kantvegetasjon $M = 17-40$).
 - For sidekanter er n satt til 0,05 (busker og trær, $M = 9-29$).

5.4 Kalibreringsdata

Det foreligger ingen kalibreringsdata, og kalibrering av modellen har dermed ikke blitt gjort. Dette må tas hensyn til i vurdering av usikkerhet og valg av sikkerhetsmarginer.

5.5 Sensitivitetsanalyse

Ved å justere Mannings ruhekkoeffisient opp/ned med 20 % er det beregnet endring i vannstand langs modellert elvestrekning. Beregnede vannlinje for hele Stjørdalselva er vist i Figur 13 og endringene er oppsummert i Tabell 4. Gjennomsnittlig endring i beregnet vannlinje er $\pm 22-28$ cm for hele Stjørdalselva ved endring av Mannings ruhekkoeffisient og vannføring. Gjennomsnittlig endring i beregnet vannlinje ved planområdet gjenspeiler endringer for hele elva.



Figur 13 Utklipp av lengdeprofil av Stjørdalselva som viser beregnet vannlinje for 200-årsflom og endring i Mannings ruhetskoeffisient på $\pm 20\%$.

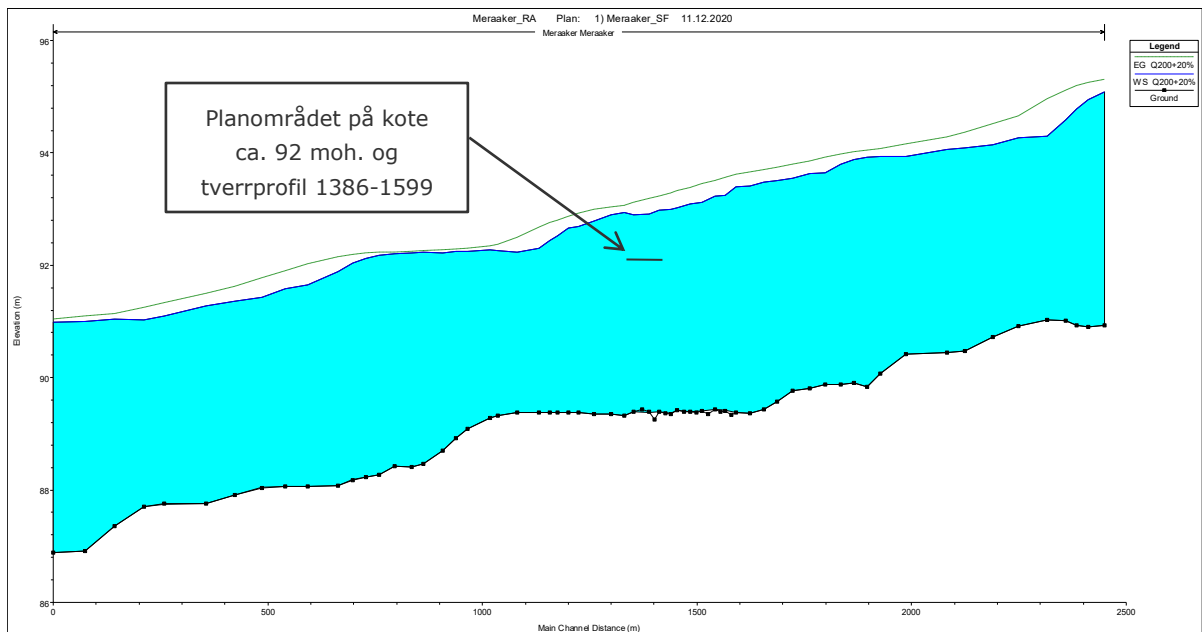
Tabell 4 Beregnet endring i vannlinje som følge av endring i Mannings ruhetskoeffisient og vannføring.

Endring	Endring i vannlinje (m)		
	Minimal	Gjennomsnittlig	Maksimal
n + 20 %	-0,35	-0,24	-0,18
n - 20 %	0,12	0,22	0,43
Q + 20 %	-0,37	-0,28	-0,20
Q - 20 %	0,20	0,26	0,35

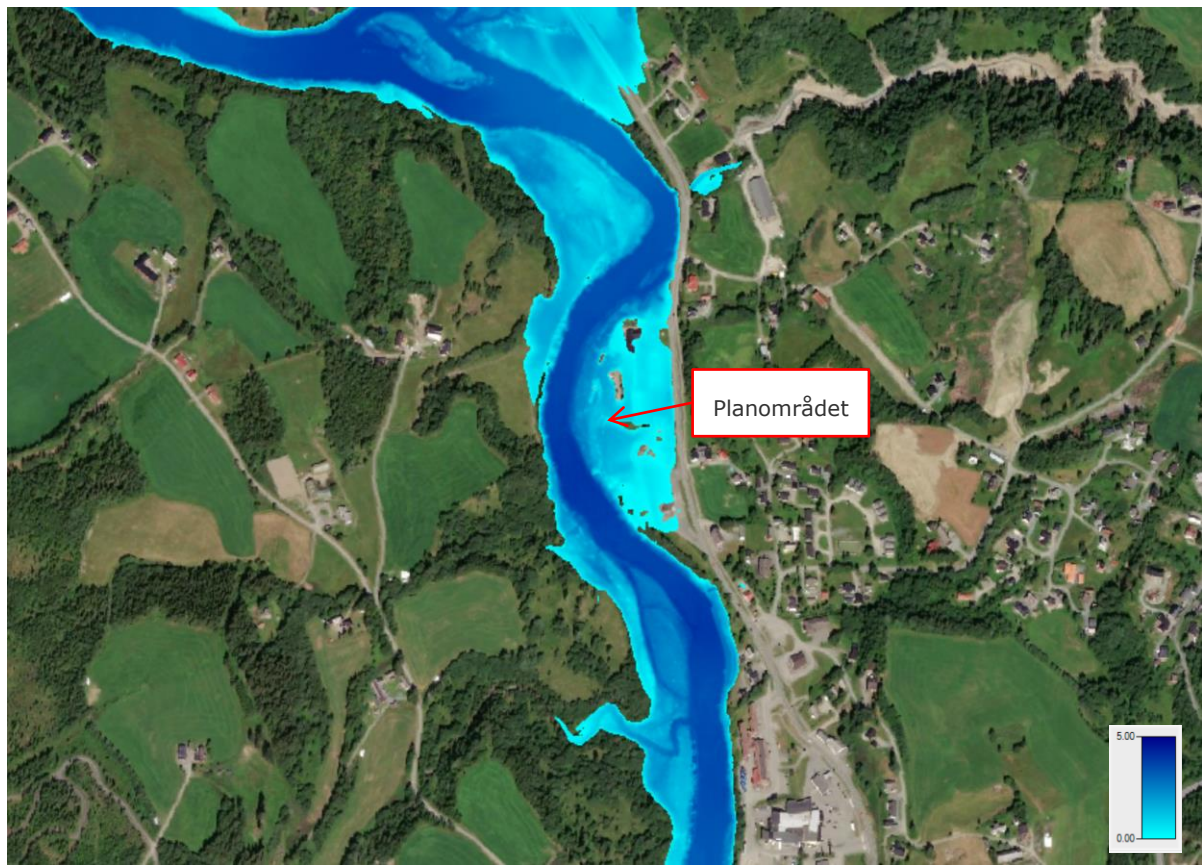
6. RESULTATER

6.1 Dagens situasjon

Det er beregnet vann- og energilinje, vist i Figur 14. Planområdet (ca. kote 92 moh.) er markert i figuren, og det vil ligge ca. 1 meter lavere enn beregnet vannstand ved dimensjonerende flom (ca. kote 93 moh.). For å illustrere flomutbredelsen er det tatt ut et utklipp av beregnet flomsone ved dimensjonerende flom, vist i Figur 15. Det viser tydelig at vannflaten vil oversvømme planområdet, og at området er i fare for flomvann fra Stjørdalselva.



Figur 14. Vann- og energilinje ved dimensjonerende flom for hele modellområdet for Stjørdalselva.



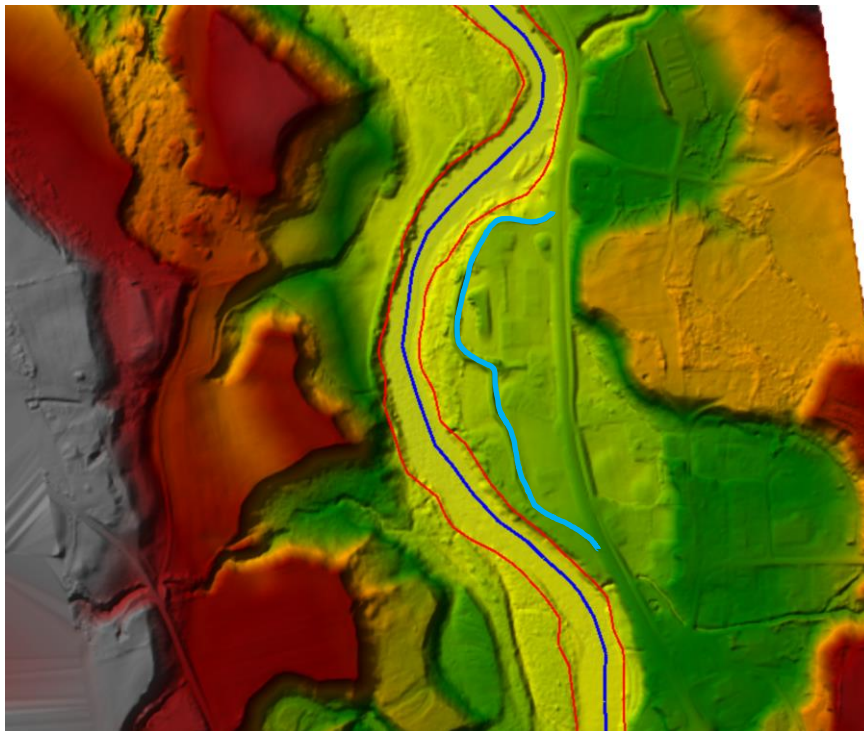
Figur 15. Flomsone ved dimensjonerende flom for Stjørdalselva ved planområdet.

6.2 Tiltak – flomvoll rundt planområde

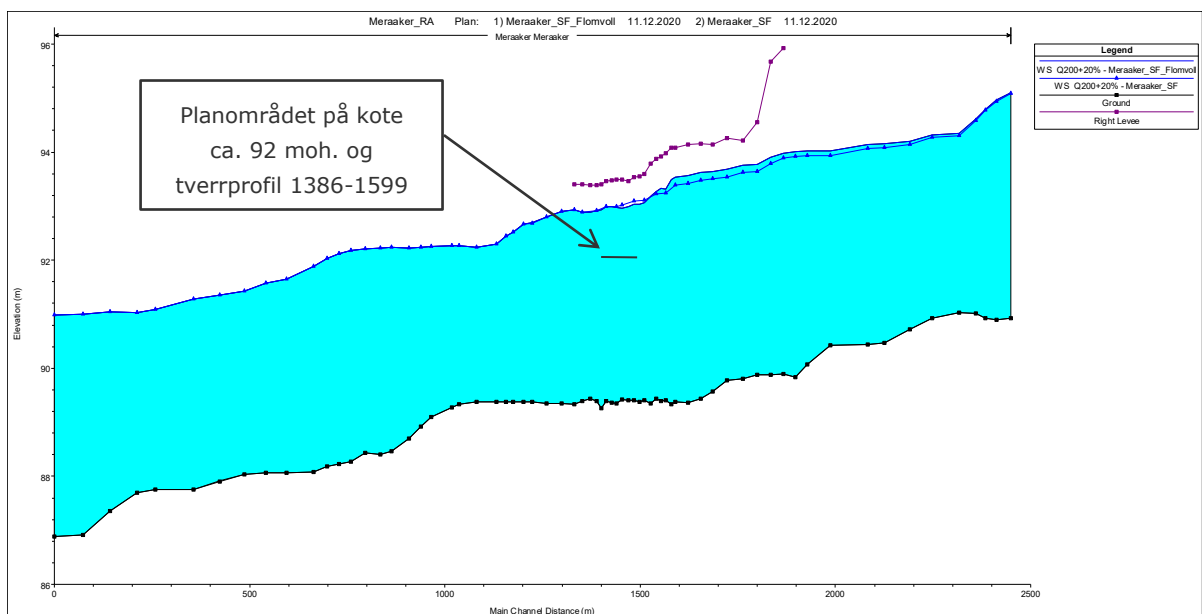
For å sikre planområdet mot flom fare har det blitt kjørt ytterligere simulering som inkluderer flomvoll rundt planområdet, se Figur 16. SCALGO Live har blitt brukt for å utforme flomvollen og redigere terrenget. Redigert terrenget har da blitt importert i HEC-RAS hvor nye beregninger ble kjørt. Flomvollens lengde er ca. 450 m og strekker seg fra tverrprofil 1364 til 1832. Flomvollens topp har blitt satt 0,5 m over beregnet vannlinje, og varierer fra 93,4 moh. nedstrøms til 94,2 moh. oppstrøms. Det er grovt beregnet at flomvollen vil ha et volum på ca. 2000 m³.

Flomvollens toppnivå og beregnet vannlinje ved dimensjonerende flom for dagens situasjon og tiltak er vist i Figur 17. Figur 18 viser beregnet vannlinje langs planområdet. Beregnet flomsone ved dimensjonerende flom, Figur 19, viser at en flomvoll vil sørge for at planområdet ikke vil ligge i en flomsone.

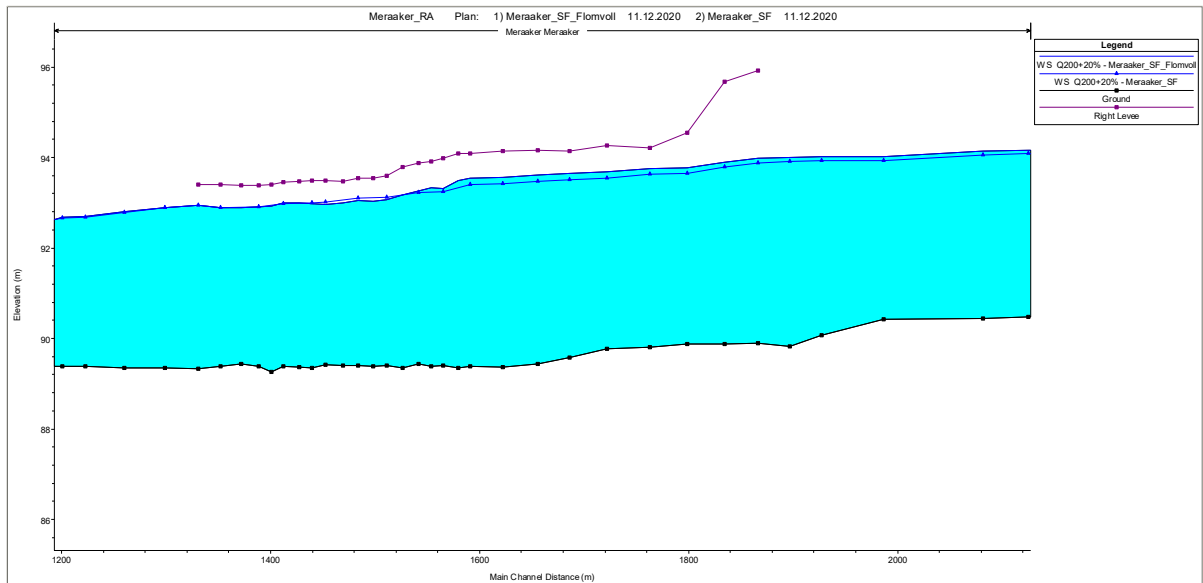
Høyere vannflaten pga. flomvollen vil ikke ha betydelig konsekvenser for område oppstrøms, da det ikke vil påvirke bygninger eller veier. Endringen i vannstand er stort sett liten (3-5 cm), men at i enkelte området vil det medføre en endring opp mot 15 cm. Figur 20, Figur 21 og Figur 22 viser økning av vannflate pga. flomvoll for utvalgte tverrprofiler.



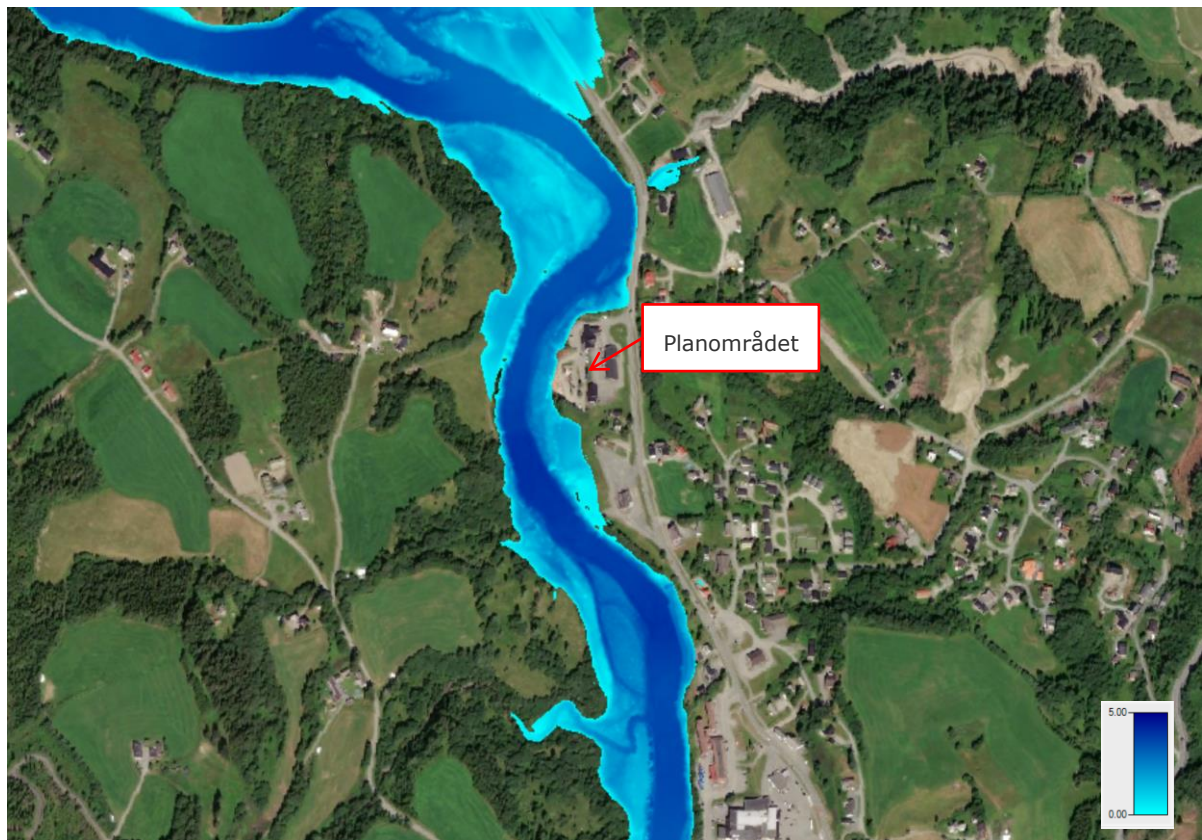
Figur 16 Omriss av flomvoll rundt planområde.



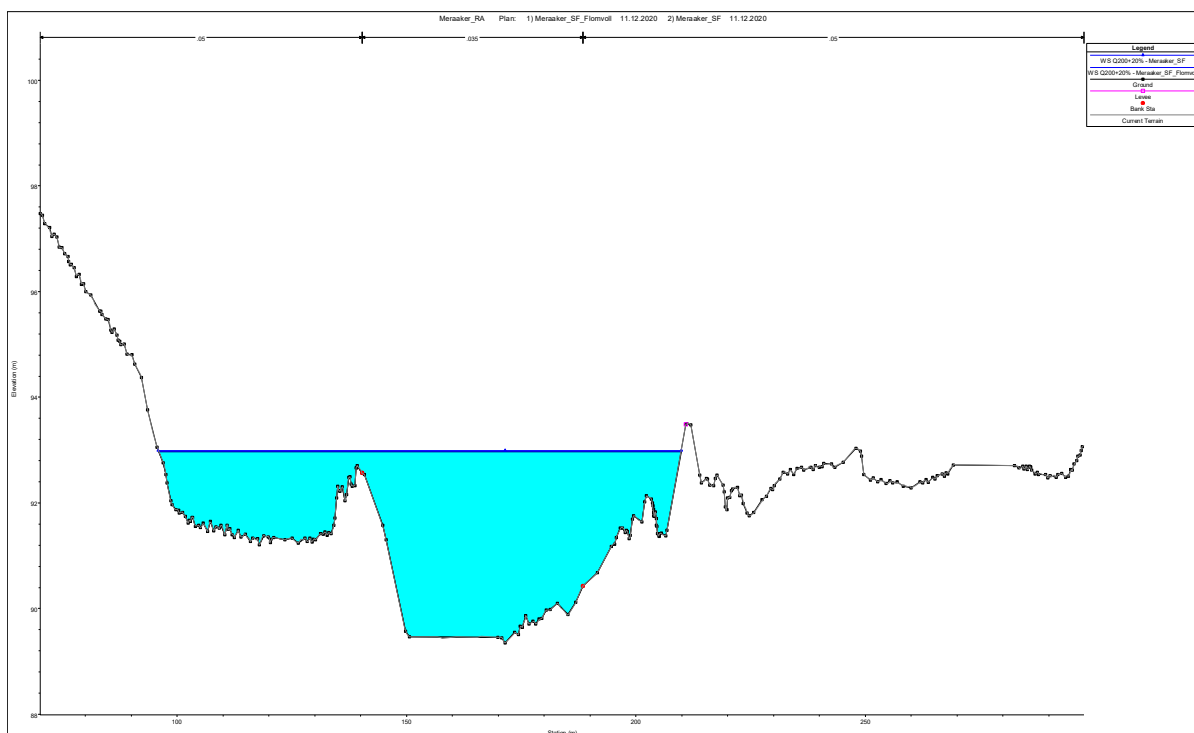
Figur 17 Flomvoll og vannlinje ved dimensjonerende flom for dagens situasjon og tiltak for hele modellområdet.



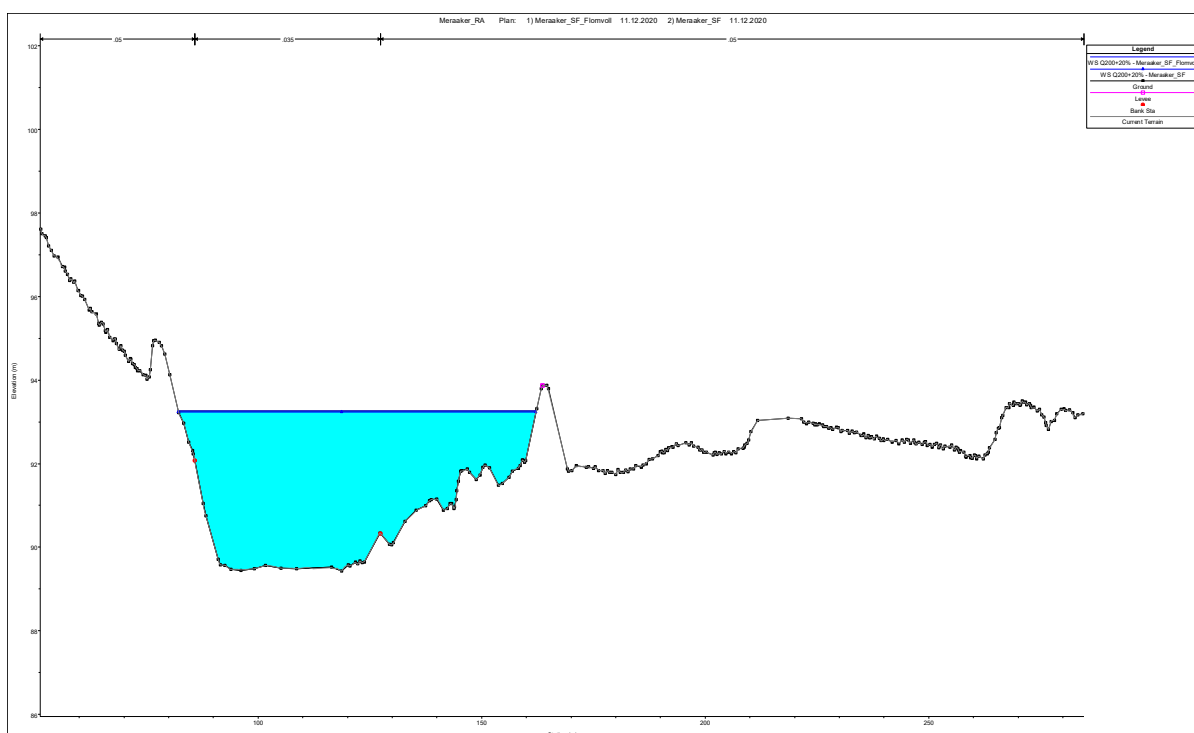
Figur 18 Flomvoll og vannlinje ved dimensjonerende flom for dagens situasjon (blå linje med trekant-markører) og tiltak ved planområde (blå linje).



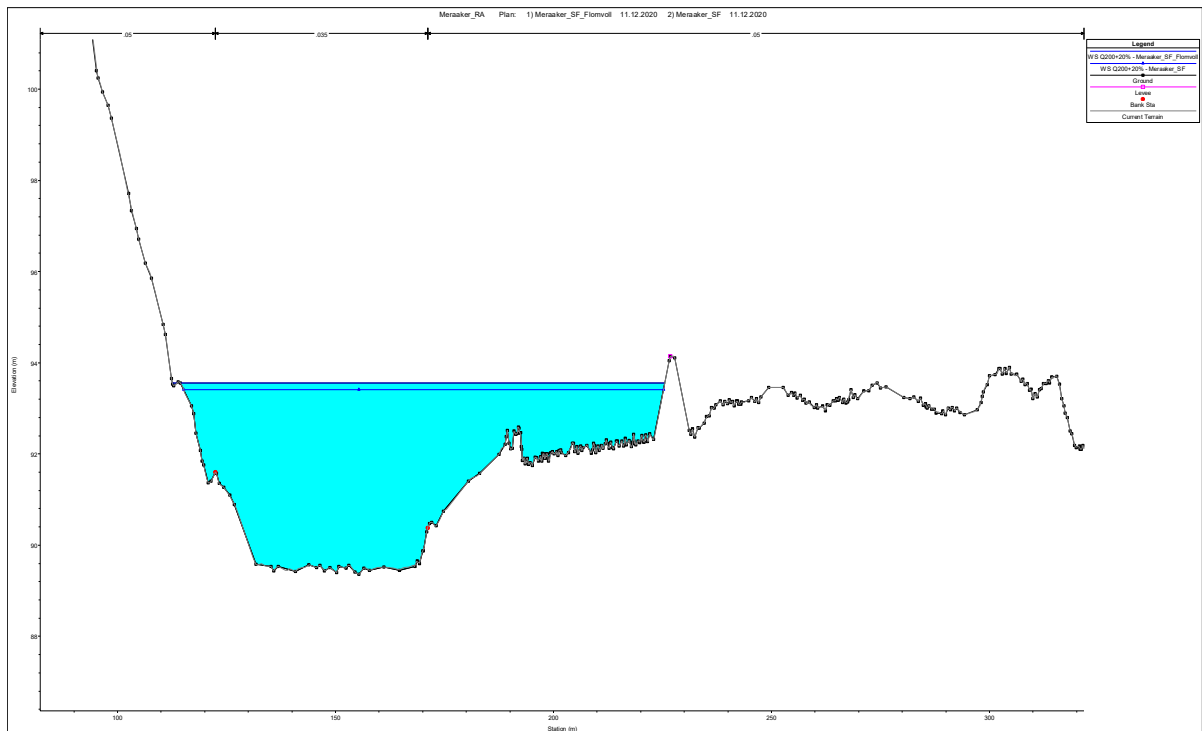
Figur 19 Flomsone ved dimensjonerende flom for Stjørdalselva ved planområdet med flomvoll.



Figur 20 Tverrprofil 1473 - vannlinje for dagens situasjon og tiltak (økning av vannflate: 3 cm).



Figur 21 Tverrprofil 1575 - vannlinje for dagens situasjon og tiltak (økning av vannflate: 3 cm).



Figur 22 Tverrprofil 1656 - vannlinje for dagens situasjon og tiltak (økning av vannflate: 15 cm).

7. USIKKERHET

Denne type analyser og beregningsresultater vil alltid være heftet med usikkerhet. Faktorer som nevnt nedenfor vil påvirke sluttresultatet og dermed påvirke beregnede vannlinjer og flomutbredelser.

Usikkerheten i flomberegningene er vurdert etter NVE-veileder 7/2015. Observasjoner i nært vassdrag gjør flomberegningene mindre usikre. Måleserien er noe kort (25 år), som gjør at usikkerheten til flomberegningene settes til middels: «Brukbart hydrologisk datagrunnlag, med observasjoner i eller nært vassdraget.» (tabell 8, NVE, 2015).

Datagrunnlaget for vassdraget kan skjønnsmessig karakteriseres som middels til dårlig, da det er anvendt filtrert laserdata hvor batymetrien ikke er dekket av skanningen, men kun vannflaten.

Sensitivitetsanalysene for parameterne vannføring og Mannings ruhekskoeffisient gir en indikasjon på beregnet vannstand i Stjørdalselva kan variere med ± 30 cm basert på brukervalg og beregnede flomverdier.

Basert på en samlet vurdering anbefales det at det legges til grunn en sikkerhetsmargin på 40 cm på beregnet vannstand for å ta hensyn til usikkerhet i beregning av flomverdi og hydrauliske forhold.

8. OPPSUMMERING OG ANBEFALINGER

Formålet med rapporten er å vurdere flomfare for planlagt nytt renseanlegg på tomta til Gjenbrukstorget, i Meråker kommune. Planområdet ligger ved siden av Stjørdalselva, som er en potensiell flomkilde. Dimensjonerende flom er satt til gjentaksintervall på 200 år som følge av bygg med personopphold iht. sikkerhetsklasse 2 i TEK17. Det er benyttet et klimapåslag på 20 %, iht. anbefalinger fra Norsk klimaservicesenter. Dimensjonerende flomverdier for Stjørdalselva er beregnet til 520 m³/s ved planområde. Det ble brukt observasjoner i nærliggende målestasjon for beregning av flom.

Det er bygd opp en endimensjonal HEC-RAS-modell for vassdraget for å beregne hydrauliske forhold. Beregnet vannlinje for Stjørdalselva tilsier at planområdet vil ligge omtrent 1 m lavere enn vannstanden i Stjørdalselva ved dimensjonerende flom. Med andre ord, Stjørdalselva vil være en flomkilde som fører til fare for planområdet.

For å sikre planområdet mot flom i Stjørdalselva er det foreslått å bygge en flomvoll. Flomvollen bør gå rundt hele planområdet opp mot Mellomriksvegen, og vil være 450 m lang. Med sikkerhetsmargin på 40 cm vil toppnivå for flomvollen varierer fra 93,8 moh. nedstrøms til 94,6 moh. oppstrøms. Beregninger tilsier at vannstand vil økes 3-5 cm, og opp mot 15 cm på det meste. Økningen av vannstand oppstrøms er vurdert å ikke forverre forholdene oppstrøms, da ingen infrastruktur vil berøres. Samtidig er økningen i vannstand som følge av flomvollen mindre enn sensitiviteten og usikkerheten av beregningene, noe som tilsier at forverringen er minimal til neglisjerbar.

En flomvoll vil i tillegg til å beskytte planområdet, også beskytte eksisterende bygninger som ligger i flomsonen. En flomvoll bør trekkes så nært planområdet som mulig for å ta minst mulig areal fra flomsonen.

For prosjektering av en flomvoll må geotekniske forhold avklares. Det bør også gjøres oppdaterte flomberegninger for å sikre at planlagt flomvoll ikke vil forverre forholdene oppstrøms.

Planområdet vil bli liggende i et lavpunkt og for å sikre renseanlegget mot grunnvann bør bygget heves over vannstand og plasseres på flomsikkert nivå som er 93,4 moh + 40 cm = 93,8 moh. (vannstand ved planområdet + sikkerhetsmargin). Alternativt bør renseanlegget bygges som en vanntett konstruksjon som kan tåle grunnvann som siger opp på tomta.

9. REFERANSER OG KILDER

Norsk klimaservicesenter, 2017. Klimaprofil Nord-Trøndelag. Et kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning.

NVE, 2011. Rapport nr. 4-2011. Retningslinjer for flomberegninger (versjon 3: NVEs flomsonekartligging - retningslinjer for flomberegninger, godkjent 19.03.2013).

NVE, 2015. Veileder nr. 7-2015. Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt.

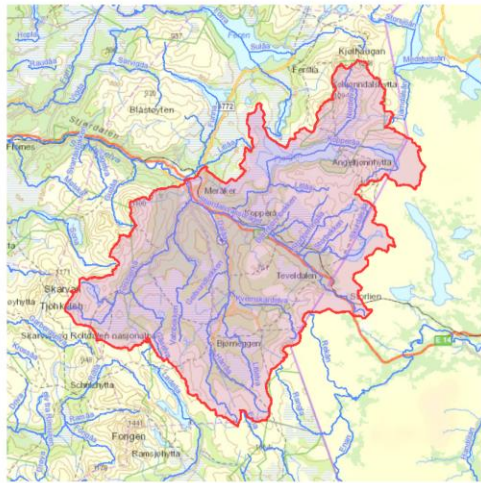
Sæterbø, Syvertsen og Tesaker, 1998. Vassdragshåndboka. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Tapir forlag, Trondheim 1998.

10. VEDLEGG

Vedlegg 1

NEVINA-rapport for Stjørdalselva

VEDLEGG 1 NEVINA-RAPPORT FOR STJØRDALSELVA



Kartbakgrunn: Statens Kartverk
 Kartdatum: EUREF89 WGS84
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Beregn.punkt: 336696 E
 7037276 N

Nedbørgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.: 124.C71
 Kommune.: Meråker
 Fylke.: Trøndelag
 Vassdrag.: Stjørdalsvassdraget

Feltparametere	
Areal (A)	719 km ²
Effektiv sjø (A _{EFF})	0.54 %
Elveengde (E _L)	31.3 km
Elvegradient (E _G)	17.3 m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	19.7 m/km
Helning	7.2 °
Dreneringstetthet (D _T)	2.2 km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	27.8 km

Arealklasse	
Bre (A _{BRE})	0 %
Dyrket mark (A _{JORB})	0.9 %
Myr (A _{MYR})	20.2 %
Leire (A _{LEIRE})	0.1 %
Skog (A _{SKOG})	34.6 %
Sjø (A _{SJO})	4.8 %
Snaufjell (A _{SF})	26.8 %
Urban (A _U)	0.2 %
Uklassifisert areal (A _{REST})	12.2 %

Hypsografisk kurve	
Høyde _{MIN}	92 m
Høyde ₁₀	407 m
Høyde ₃₀	483 m
Høyde ₅₀	534 m
Høyde ₆₀	585 m
Høyde ₇₀	630 m
Høyde ₈₀	673 m
Høyde ₉₀	716 m
Høyde ₉₀	769 m
Høyde ₉₀	839 m
Høyde _{MAX}	1245 m

Klima- /hydrologiske parametere	
Avrenning 1961-90 (Q _N)	36.2 l/s*km ²
Sommernedbør	450 mm
Vinternedbør	548 mm
Årstemperatur	1.3 °C
Sommertemperatur	7.6 °C
Vintertemperatur	-3.2 °C

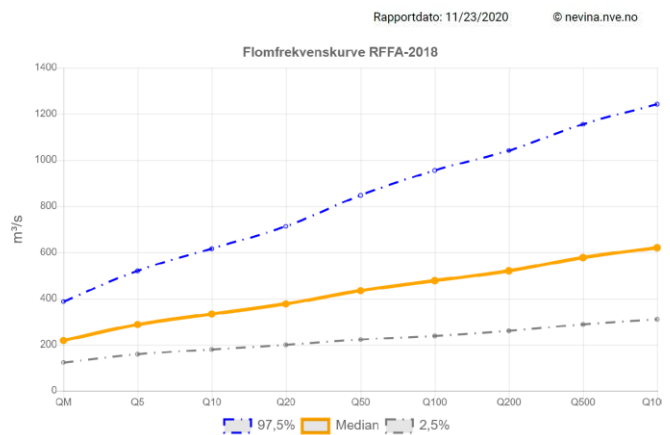
Regional flomberegning

Vassdragsnr.: 124.C71
 Kommune.: Meråker
 Fylke.: Trøndelag
 Vassdrag.: Stjørdalsvassdraget
 Nedbørfeltareal: 719 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

Anbefalinger om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Hvordan bruke resultatene fra rapporten, se her.



RFFA-2018	
Tidsoppløsning	Degn -
Indeksflom (QM): Medianflom	304 l/s*km ²
Klimapåslag	20 %
Kulminasjonsfaktor	1.11 -
NIFS-2015	
Tidsoppløsning	Kulminasjon -
Indeksflom (QM): Middelflom	- l/s*km ²
Klimapåslag	- %
Annet	
Tilførsflom	Nei -

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{2000-klima}
Flomfrekvensfaktor (QM / QT)	1	1.31	1.52	1.73	1.99	2.18	2.38	2.64	2.84	-
Flomverdier, m ³ /s	219	288	333	377	435	478	521	578	621	625
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	387	521	617	713	848	955	1042	1156	1242	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	124	159	180	200	223	239	260	289	310	-
NIFS (kulminasjon)	Ikke beregnet pga. areal større enn 60km ²									
Flomfrekvensfaktor (QM / QT)										
Flomverdier, m ³ /s										
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s										
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s										

Flomverdier er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres. Verdiene kan ikke benyttes direkte, men må sammenlignes med andre metoder, sammenligningsstasjoner og/eller egne data.

VEDLEGG 6

RESIPIENTBEREGNINGER

April
6 600 PE
10 000 PE
Mats 616 248,11 290,2 5,97 7,3 8,2 8,2 8,2 18,6

Mai
6 600 PE
10 000 PE
Mats 85,7 237,00 245,3 5,34 6,6 8,208 8,23 16,0

Juni
6 600 PE
10 000 PE
Mats 919 289,61 288,0 5,99 8,7 8,2 8,2 8,2 23,3

Juli

Table with columns: dato, vannføring (m³/s), Ntot (µg/l), Ntot inkl. tap (µg/l) (2,25%), Ptot (µg/l), Ptot inkl. tap (µg/l) (2,25%), TOC (mg/l), TOC inkl. tap (mg/l) (2,25%), E. koll (antall/l)

Table with columns: dato, vannføring (m³/s), Ntot (µg/l), Ntot inkl. tap (µg/l) (2,25%), Ptot (µg/l), Ptot inkl. tap (µg/l) (2,25%), TOC (mg/l), TOC inkl. tap (mg/l) (2,25%), E. koll (antall/l)

August

Table with columns: dato, vannføring (m³/s), Ntot (µg/l), Ntot inkl. tap (µg/l) (2,25%), Ptot (µg/l), Ptot inkl. tap (µg/l) (2,25%), TOC (mg/l), TOC inkl. tap (mg/l) (2,25%), E. koll (antall/l)

Table with columns: dato, vannføring (m³/s), Ntot (µg/l), Ntot inkl. tap (µg/l) (2,25%), Ptot (µg/l), Ptot inkl. tap (µg/l) (2,25%), TOC (mg/l), TOC inkl. tap (mg/l) (2,25%), E. koll (antall/l)

September

Table with columns: dato, vannføring (m³/s), Ntot (µg/l), Ntot inkl. tap (µg/l) (2,25%), Ptot (µg/l), Ptot inkl. tap (µg/l) (2,25%), TOC (mg/l), TOC inkl. tap (mg/l) (2,25%), E. koll (antall/l)

Table with columns: dato, vannføring (m³/s), Ntot (µg/l), Ntot inkl. tap (µg/l) (2,25%), Ptot (µg/l), Ptot inkl. tap (µg/l) (2,25%), TOC (mg/l), TOC inkl. tap (mg/l) (2,25%), E. koll (antall/l)

VEDLEGG 7
VANNKVALITET I STJØRDALSELVA NEDSTRØMS
MERÅKER RENSEANLEGG

Bjørn Borge Skei
Vannområdekoordinator i Stjørdalsvassdraget,
Meråker og Stjørdal kommuner

Resultater fra undersøkelse av vannkvalitet i Stjørdalselva nedstrøms Meråker renseanlegg

Jeg viser til avtale og gjennomførte undersøkelser av vannkvalitet nedstrøms Meråker renseanlegg høsten 2018. Undersøkelsen ble gjennomført i henhold til veileder «02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann - revidert 2015» med innsamling av bunndyr og vannprøver som ble analysert for vannkjemiske parametre og bakteriologi.

Resultater fra de vannkjemiske prøvene og bunndyrprøvene tyder på en noe høyere organisk belastning nedstrøms Meråker renseanlegg enn oppstrøms. ASPT-indeksen indikerer imidlertid svært god økologisk tilstand på alle tre stasjonene og det er lite som tyder på at organisk belastning er et problem i denne delen av Stjørdalselva i dag.

Jeg viser for øvrig til vedlagte notat for detaljerte resultater.

Mvh



Jo Vegar Arnekleiv
Prosjektleder

Postadresse 7491 Trondheim Arnekleiv	Org.nr. 974 767 880 E-post: post@vm.ntnu.no	Besøksadresse Erling Skakkes gate 47 Trondheim	Telefon + 47 73 59 21 45 Telefaks + 47 73 59 22 49	Forsker Jo Vegar Tlf: + 47
---	---	---	---	---

All korrespondanse som inngår i saksbehandling skal adresseres til saksbehandlerenheten ved NTNU og ikke direkte til enkeltpersoner. Ved henvendelse vennligst oppgi referanse.

NOTAT

Gaute Kjærstad og Jo Vegar Arnekleiv

NTNU Vitenskapsmuseet

Undersøkelse av vannkvalitet i Stjørdalselva nedstrøms Meråker renseanlegg

1. Innledning

Meråker renseanlegg, som ble stiftet i 1997, håndterer avløp fra husholdninger og bedrifter i Meråker. Anlegget ligger i Meråker sentrum og har avløp til Stjørdalselva.

Hensikten med denne undersøkelsen var å undersøke hvordan utslipp fra Meråker renseanlegg påvirker økologisk og kjemisk tilstand i Stjørdalselva. Vurderingene er basert på vannkjemiske målinger og analyse av bunndyrsamfunnet.

2. Metoder

Prøver av vann og bunndyr ble tatt den 30. august 2018 på tre stasjoner i Stjørdalselva; st. 8, 31 og 32. Stasjon 8 ligger ca. 800m oppstrøms Meråker renseanlegg og fungerer som referansestasjon, Stasjon 32 og 31 ligger henholdsvis ca. 500m og 1500m nedstrøms renseanlegget.

Vannprøvene ble analysert på akkreditert laboratorium (Analysecenteret, Trondheim) for følgende parametere: total fosfor, total nitrogen, kalsium, totalt organisk karbon (TOC), konduktivitet, fargetall, termotolerante koliforme bakterier (TKB) og E. coli.

Prøvetaking av bunndyr ble gjort i henhold til veileder «02:2013 Klassifisering av miljøtilstand i vann - revidert 2015» med innsamling av dyr ved hjelp av sparkemetoden (Frost m.fl. 1971). Det ble benyttet en langskaftet håv med åpning på 25x25 cm og en maskevidde på 0,25 mm. På hver stasjon ble det tatt tre parallelle ett-minutts sparkeprøver (R1) på strykpartier. Samtlige prøver ble helfiksert i etanol i felt. På laboratoriet ble hver R1-prøve subsamplet og 1/10 av prøven tatt ut, og alle bunndyr telt opp. Restprøven blir gjennomgått under lupe for å registrere eventuelle arter/grupper som ikke ble oppfanget i subsamplet.

For å vurdere organisk belastning ble ASPT-indeksen (Average Score Per Taxon) for hver stasjon benyttet (Armitage m.fl. 1983) som en del av grunnlaget for å vurdere den økologiske tilstanden ved hjelp av bunndyr. ASPT-verdien vurderes også opp mot den generelle referanseverdien for vanntypen, og forholdet mellom målt ASPT-verdi og referanseverdi kalles «Ecological Quality Ratio» (EQR). Verdiene normaliseres slik at de kan sammenlignes med andre biologiske kvalitetselementer som benyttes iht. Vannforskriften. Denne verdien kalles normalisert EQR (nEQR).

Verdiene relateres til en av de fem nivåene for økologisk tilstand: svært god, god, moderat, dårlig eller svært dårlig.

ASPT-indeksen er relativt grov fordi den angir samme toleranseverdi for en hel familie. I realiteten vil det imidlertid være toleranseforskjeller mellom arter innen mange av familiene som er relatert til indeksen. I en lavlandselv med liten eller ingen forurensing vil det normalt være mange arter til stede uten stor dominans av enkeltarter. I slike lokaliteter vil følsomme arter opptre i større antall enn enkeltindivider, og det er liten forskyvning i dominansforhold mot tolerante arter/grupper. Døgn-, stein- og vårfluer har mange rentvannsarter og artsantallet vil gi en grov indikasjon på organisk belastning. Som støtte til ASPT-indeksen benyttet vi oss derfor av EPT-indeksen (Ephemeroptera- døgnfluer, Plecoptera- steinfluer, Trichoptera- vårfluer), som angir antall arter (minimum) innen hver av de tre ordenene.

3. Resultater og diskusjon

3.1 Vannkjemi

Organisk belastning i form av total nitrogen var relativt lik på de tre stasjonene og lå på 210-230 µg/l (tabell 1). For total fosfor var verdiene noe høyere nedstrøms (13,3 og 7 µg/l), sammenlignet med oppstrøms (4,8 µg/l) renesanlegget. Verdiene for konduktivitet og kalsium var lave og relativt jevne mellom stasjonene. Fargetallet var relativt høyt med verdier på 78-94. Også TOC-verdiene var relativt høye (7,9-9,3 mg/l). Dettens skyldes nok at det i forkant av prøvetakinga kom mye nedbør i form av regn, noe som har tilført elva mer karbon og gjort den mer brunfarget.

Både TKB- og E. coli-verdiene lå på 110 oppstrøms og 170 nedstrøms rensesanlegget (tabell 1). Dette indikerer en viss belastning, også oppstrøms rensesanlegget. Også her kan regnet i forkant av prøvetakinga ha medført økt utvasking med påfølgende forhøyede nivå av bakterier.

Tabell 1. Vannkjemiske og bakteriologiske parametere fra vannprøver tatt den 30. 08. 2018 på stasjon 8, 31 og 32 i Stjørdalselva

	St. 8	St. 31	St. 32
Fargetall	78	79	94
Konduktivitet (mS/m)	3,2	3,3	3,1
Tot. N (µg/l)	210	220	230
Tot. P (µg/l)	4,8	13,3	7
TOC	8,2	7,9	9,3
Ca (mg/l)	4,04	4,27	3,75
TKB	110	170	170
E. coli	110	170	170

3.2 Bunndyr

Totalt antall bunndyr på de tre stasjonene var relativt jevnt og lå på 6000-7000 individer dersom man summerer tre ett-minutters sparkeprøver (tabell 2). Fjærmygg var den klart mest dominante bunndyrgruppa på alle tre stasjonene. Blant døgnfluer var arten *Baetis rhodani* mest dominant på

stasjon 8, mens *Ephemerella mucronata* var mest tallrik på stasjon 31 og 32. Hos steinfluene dominerte *Amphinemura borealis* på alle stasjoner. Vårfluene ble generelt påvist i lave tettheter, men høyest antall ble registrert av *Agapetus* sp. på stasjon 8 og 31 og av *Oxyethira* sp. på stasjon 32 (tabell 2). Når det gjelder antall døgn-, stein- og vårfluearter var det samlede antallet relativt høyt på alle stasjonene, og høyest med 29 arter på stasjon 8 (tabell 3). Antall døgnfluearter lå på 6 på alle tre stasjonene, mens antall stein- og vårfluearter var høyest på stasjon 8 med henholdsvis 9 og 14 arter.

ASPT-verdiene var høyest på stasjon 8 med 7,17 og lå på 6,86 og 6,83 på henholdsvis stasjon 31 og 32 (tabell 3). Dette indikerer at den økologiske tilstanden i elva, mht. organisk belastning, er svært god. Døgnflua *Ephemerella mucronata* og vårflua *Oxyethira* sp., som er assosiert med henholdsvis moser og alger, hadde høyere tetthet nedstrøms sammenlignet med oppstrøms renseanlegget. Dette kan tyde på mer begroing i dette området. Nedstrøms renseanlegget var det også høyere tetthet av forurensningstolerante grupper som snegler og elvebiller enn oppstrøms anlegget. Områdene nedstrøms er derfor trolig noe mer påvirket av organisk belastning enn lengre opp i elva. Det var imidlertid ingen stor forskjell mellom stasjonene når det gjelder sammensetning av bunndyr. Tilførsel av vann fra magasinet i Fjergen, som er fattig på næringsstoffer, blir tilført elvas øvre del og vil ha en uttynningseffekt på utslippsvannet fra renseanlegget.

Tabell 2. Antall bunndyr fordelt på ulike arter og grupper på stasjon 8, 31 og 32 i Stjørdalselva. Tallene angir summen av tre ett-minutts sparkeprøver tatt den 30. 08. 2018

		St. 8	St. 31	St. 32
Nematoda	Rundormer	45	90	110
Oligochaeta	Fåbørstemark	250	240	150
Hydrachnidia	Vannmidd	230	300	300
Ostracoda	Muslingkreps	22	40	40
Ameletus inopinatus	Døgnflue			1
Baetis muticus	Døgnflue		1	
Baetis niger	Døgnflue			1
Baetis rhodani	Døgnflue	250	220	60
Heptagenia dalecarlica	Døgnflue	37	14	12
Heptagenia joernensis	Døgnflue	14	1	
Ephemerella aurivillii	Døgnflue	1	50	6
Ephemerella mucronata	Døgnflue	11	350	180
Serratella ignita	Døgnflue	1		
Diura nansenii	Steinflue	64	14	10
Isoperla sp.	Steinflue	12	10	
Siphonoperla burmeisteri	Steinflue	20		2
Taeniopteryx nebulosa	Steinflue	2		
Brachyptera risi	Steinflue		10	10
Amphinemura borealis	Steinflue	250	530	250
Nemoura sp.	Steinflue		1	
Protonemura meyeri	Steinflue	2	2	10
Capnia sp.	Steinflue	120	40	
Leuctra sp.	Steinflue	52	63	50
Leuctra fusca	Steinflue	12		
Leuctra nigra	Steinflue	1		
Hydraena gracilis	Bille	1	20	
Hydrophilidae	Bille		1	
Elmidae	Bille	27	30	90
Elmis aenea	Bille	20	180	230
Limnius volckmari	Bille	10		10
Rhyacophila nubila	Vårflue	27	7	10
Glossosoma nylanderi	Vårflue	1		
Agapetus sp.	Vårflue	30	50	11
Hydroptila sp.	Vårflue	11		4
Oxyethira sp.	Vårflue	10	1	51
Philopotamus montanus	Vårflue	1		
Plectrocnemia conspersa	Vårflue			1
Polycentropus flavomaculatus	Vårflue		2	11
Hydropsyche nevae	Vårflue	23	11	2
Hydropsyche silfvenii	Vårflue	11		1
Arctopsyche ladogensis	Vårflue	1		
Lepidostoma hirtum	Vårflue	11	10	10
Limnephilidae	Vårflue			1
Apatania sp.	Vårflue		1	2
Apatania wallengreni	Vårflue	4		
Ecclisopteryx dalecarlica	Vårflue	1		
Sericostoma personatum	Vårflue	20	1	25
Athripsodes sp.	Vårflue	1		
Tipulidae	Stankelbein	1		1
Antocha sp.	Småstankelbein			1
Chironomidae	Fjærmygg	4520	4580	5170
Simuliidae	Knott	6	20	11
Ceratopogonidae	Sviknott	27	50	43
Dicranota sp.	Småstankelbein	140	65	90
Empididae	Småstankelbein	11	10	10
Sphaeriidae	Erte-/kulemusling			2
Radix balthica	Snegl	26	130	52
Sum		6337	7145	7031

Tabell 3. Antall døgn-, stein- og vårfluearter på stasjon 8, 31 og 32 i Stjørdalselva. EPT= samlet antall døgn-, stein og vårfluearter. ASPT= Average Score Per Taxon, EQR=Ecological Quality Ratio, nEQR = normalized Ecological Quality Ratio

	St. 8	St. 31	St. 32
Døgnfluer	6	6	6
Steinfluer	9	8	6
Vårfluer	14	8	11
EPT	29	22	23
ASPT	7,17	6,86	6,83
EQR	1,04	0,99	0,99
nEQR	1	1	1
Økologisk tilstand	Svært god	Svært god	Svært god

4. Konklusjon

Resultater fra de vannkjemiske prøvene og bunndyrprøvene tyder på en noe høyere organisk belastning nedstrøms Meråker renseanlegg enn oppstrøms. ASPT-indeksen indikerer imidlertid svært god økologisk tilstand på alle tre stasjonene og det er lite som tyder på at organisk belastning er et problem i denne delen av Stjørdalselva i dag.

5. Referanser

Armitage, P.D., Moss, D., Wright J.F. and Furse, M. T. 1983. The performance of a new Biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running water sites. *Water Research* 17:333-347.

Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. – *Can. J. Zool.* 49: 167-173.

