Overvannshåndtering med hensyn til flom og forurensning ved massepåfylling på Skjørestad, Sandnes

Sina Thu Randulff

www.ecofact.no

ISSN: 1891-5450
ISBN: 978-82-8262-820-4

Overvannshåndtering med hensyn til flom og forurensning ved massepåfylling på Skjørestad, Sandnes

Ecofact rapport: 821

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Randulff, Sina Thu. 2021. Overvannshåndtering med hensyn til flom og forurensning ved massepåfylling på Skjørestad, Sandnes. Ecofact rapport
Nøkkelord:	Fordrøyning, forurensing, massetak, vannmiljø, sedimentasjonsbasseng
ISSN:	ISSN 1891-5450
ISBN:	978-82-8262-820-4
Oppdragsgiver:	Stangeland Maskin AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Sina Thu Randulff
Prosjektmedarbeidere:	
Kvalitetssikret av:	Ulla Ledje
Forside:	Foto: Flyfoto av tiltaksområdet

www.ecofact.no

Ecofact Sørvest AS
Postboks 560
4304 SANDNES

INNHOLD

FORORD **1**

SAMMENDRAG **2**

1 TILTAKET **4**

1.1 MASSEPÅFYLLINGSPLAN 5

2 TILTAKSOMRÅDET OG OMGIVELSENE **7**

2.1 IMS-LUTSIVASSDRAGET 7

2.2 GRUNNINGEN NATURRESERVAT 8

2.3 HELHETLIG TILTAKSPLAN FOR MILJØTILTAK I NEDSLAGSFELTET TIL GRUNNINGEN 8

2.3.1 Flomforhold *10*

2.3.2 Forurenset grunn *12*

3 PLAN FOR OVERVANNSHÅNDTERING **13**

3.1.1 Fordrøynings- og sedimentasjonsareal tilpasset 5-årsflom *15*

4 VANNMILJØ I UTLØPSKANAL **16**

4.1.1 Resultater *16*

4.1.2 Vurdering av forurensningssituasjonen i vannet *18*

5 EFFEKT AV MASSEPÅFYLLING **19**

5.1 FLOM

5.2 FORURENSET GRUNN 19

6 FORSLAG TIL YTTERLIGERE TILTAK **19**

6.1 FLOMTILTAK I KANAL 19

6.2 FLOMTILTAK LANGS SKJØRESTADBEKKEN 21

6.3 ANDRE ANBEFALTE OVERVANNSTILTAK 21

7 OPPSUMMERING **22**

8 REFERANSER **23**

VEDLEGG – DIMENSJONERING AV KULVERTER OG STIKKRENNER **24**

VEDLEGG – DIMENSJONERING AV FORDRØYNINGSVOLUM OG SEDIMENTASJONSAREAL **25**

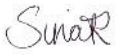
VEDLEGG – ANALYSERAPPORT AV VANNPRØVE **29**

FORORD

Stangeland Maskin AS har overtatt rettighetene til massepåfylling på to ulike eiendommer i Sandnes kommune, nærmere bestemt på Skjørestad ved Grunningen. På gnr/bnr 35/1 var Møller Maskin opprinnelig søker, og ble gitt tillatelse til massepåfylling i 1984, med oppdatert tillatelse til å fortsette massepåfylling i 2017 og 2018. På gnr/bnr 35/5, hvor MB Maskin var opprinnelig søker, ble det gitt tillatelse til massepåfylling i 2001. Begge områdene er delvis utfylte per i dag, og på 35/5 er omtrent 18 mål ferdig dyrket.

Etter at Stangeland Maskin AS overtok rettighetene til massepåfylling ble det gjennomført møte og befaring med Sandnes kommune (byggesak og landbruk). Området er i kommuneplanen definert til formål LNF, og det er ønskelig å få tilbakeført jordbruksområdene så fort som mulig. Før massepåfyllingen kan fortsette må det foreligge dispensasjon fra LNF-formålet. Som et grunnlag til søknaden peker kommunen på at terrengtilpasning, flomfare, overvannshåndtering og etappeplan må vurderes/belyses. Ecofact er i den forbindelse blitt engasjert av entreprenør ved Stian Byberg om å vurdere overvannshåndtering og belyse flomforholdene i området. Andre relevante forhold som står i den helthetlige tiltaksplanen for Grunningen (Ledje og Randulff, 2019) er inkludert.

Sandnes
14.04.2021



Sina Thu Randulff

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Stangeland Maskin AS har overtatt rettighetene til massepåfylling på to ulike eiendommer på Skjørestad ved Grunningen i Sandnes kommune. Kommunens landbruks- og byggesaksavdeling krever at det foreligger dispensasjon fra LNF-formålet før massepåfyllingen kan starte. Som innhold i en slik søknad kreves det at overvannshåndtering og flomforhold vurderes nærmere, noe Ecofact er blitt engasjert til å gjøre. Andre relevante forhold som står i den helthetlige tiltaksplanen for Grunningen (Ledje og Randulff, 2019) er også nevnt her. Søknaden vil videre legges ut på høring.

Datagrunnlag

Det ble foretatt befaring med Stangeland Maskin AS og Einar Sira AS 11.02.2021. Videre ble en vannprøve hentet ut fra kanalen i nordre enda av tiltaksområdet, og undersøkt for miljøgifter. Området er godt kjent for Ecofact, som gjennomførte befaringer i hele nedbørfeltet i forbindelse med utarbeidelsen av den helhetlige tiltaksplanen for Grunningens nedbørfelt. Denne tiltaksplanen inkluderer også en hydrologisk rapport som er brukt som grunnlag for flomvurderingene for det aktuelle området.

Resultat

På bakgrunn av Grunningens dårlige økologiske tilstand og høye forurensningstilførsel fra andre kilder i nedbørsfeltet samt tiltakets potensial for forurensning, anses det nødvendig å etablere konservative overvannstiltak for å sikre at utslippene fra tiltaket vil være minimale. Slike tiltak vil samtidig bidra til å forebygge at terrenghevingen i tiltaksområdet fører til at flomsonene forskyves til omkringliggende områder.

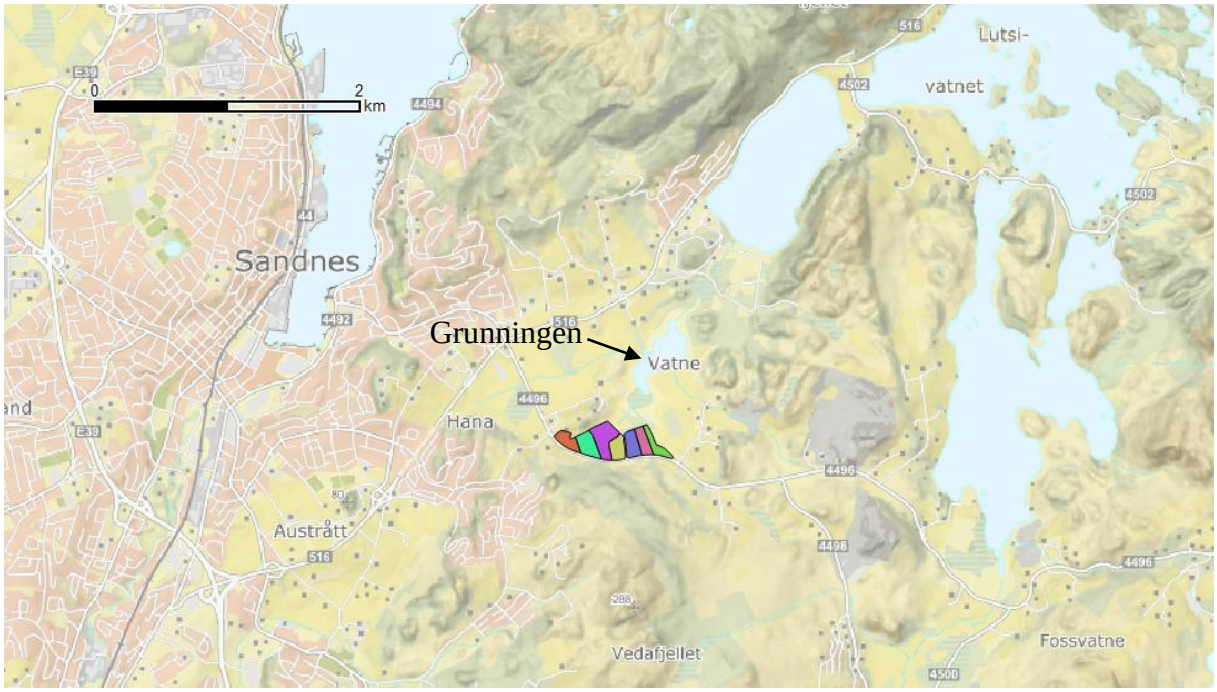
Ved å etablere sedimentasjonsbassenger dimensjonert for en 5-årsflom for hver av de totalt 7 utfyllingsetappene, vil en sikre god overvannshåndtering også under større nedbørshendelser som er sannsynlige under driftstiden. Total driftstid er estimert til 5 år.

Videre kan det etableres en kombinasjon av terskler/demning i kanaler og avskjæringsgrøfter for å ytterligere fordrøye flomvann, og dermed også øke vannrensingen. En ny dam kan graves ut i forkant av rørinnløpet til Skjørestadmyra for å sikre et siste finrensetrinn. For Skjørestadbekken vurderes en terrengtilpasning av massepåfyllingen å være beste løsning for å forhindre at flomsonene forskyves over på naboeiendommen.

1 TILTAKET

Stangeland Maskin har overtatt rettighetene til massepåfylling på to ulike eiendommer i Sandnes kommune, nærmere bestemt på Auestad/Skjørestad langs Noredalsveien (figur 1). Eiendommene omtales videre som område 1 (gnr/bnr 35/1) lengst vest og område 2 (gnr/bnr 35/5) lengst øst. Begge områdene omtales videre som et tiltaksområde.

På gnr/bnr 35/1 var Møller Maskin opprinnelig søker, og ble gitt tillatelse til massepåfylling i 1984, med oppdatert tillatelse til å fortsette massepåfylling i 2017 og 2018. På gnr/bnr 35/5 hvor MB Maskin var opprinnelig søker ble det gitt tillatelse til massepåfylling i 2001. Begge områdene er delvis utfylte per i dag, og på 35/5 er omtrent 18 mål ferdig dyrket.



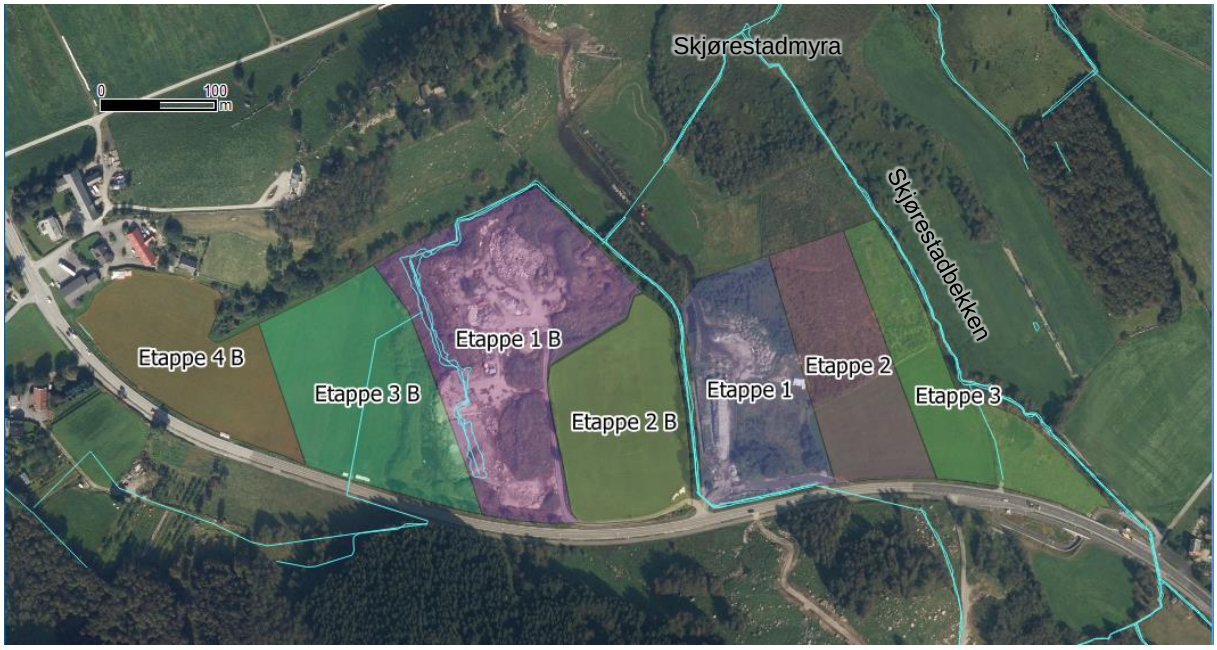
Figur 1. Tiltaksområdets plassering i Sandnes kommune, med avrenning til Grunningen og Ims-Lutsivassdraget.

Etter at Stangeland Maskin AS overtok rettighetene til massepåfylling ble det gjennomført møte og befaring med Sandnes kommune (byggesak og landbruk). Området er i kommuneplanen definert til formål LNF, og det er ønskelig å få tilbakeført jordbruksområdene så fort som mulig. Før massemassepåfyllingen kan fortsette må det foreligge dispensasjon fra LNF-formålet. Som et grunnlag til søknaden peker kommunen på at terrengtilpasning, flomfare, overvannshåndtering og etappeplan må vurderes/belyses. En søknad om dispensasjon fra LNF-formålet vil videre sendes på høring til Statsforvalter og Fylkeskommune.

Ecofact er i den forbindelse blitt bedt om å vurdere overvannshåndtering og belyse flomforholdene i området. Andre relevante forhold som står i den helthetlige tiltaksplanen for Grunningen (Ledje og Randulff, 2019) er også inkludert.

1.1 Massepåfyllingsplan

Det ønskede arealet for massepåfylling er vist i figur 2 og 3. Entreprenør har delt inn disse områdene i totalt 4 og 3 ulike etapper som det er ønskelig å få utført massepåfylling på.

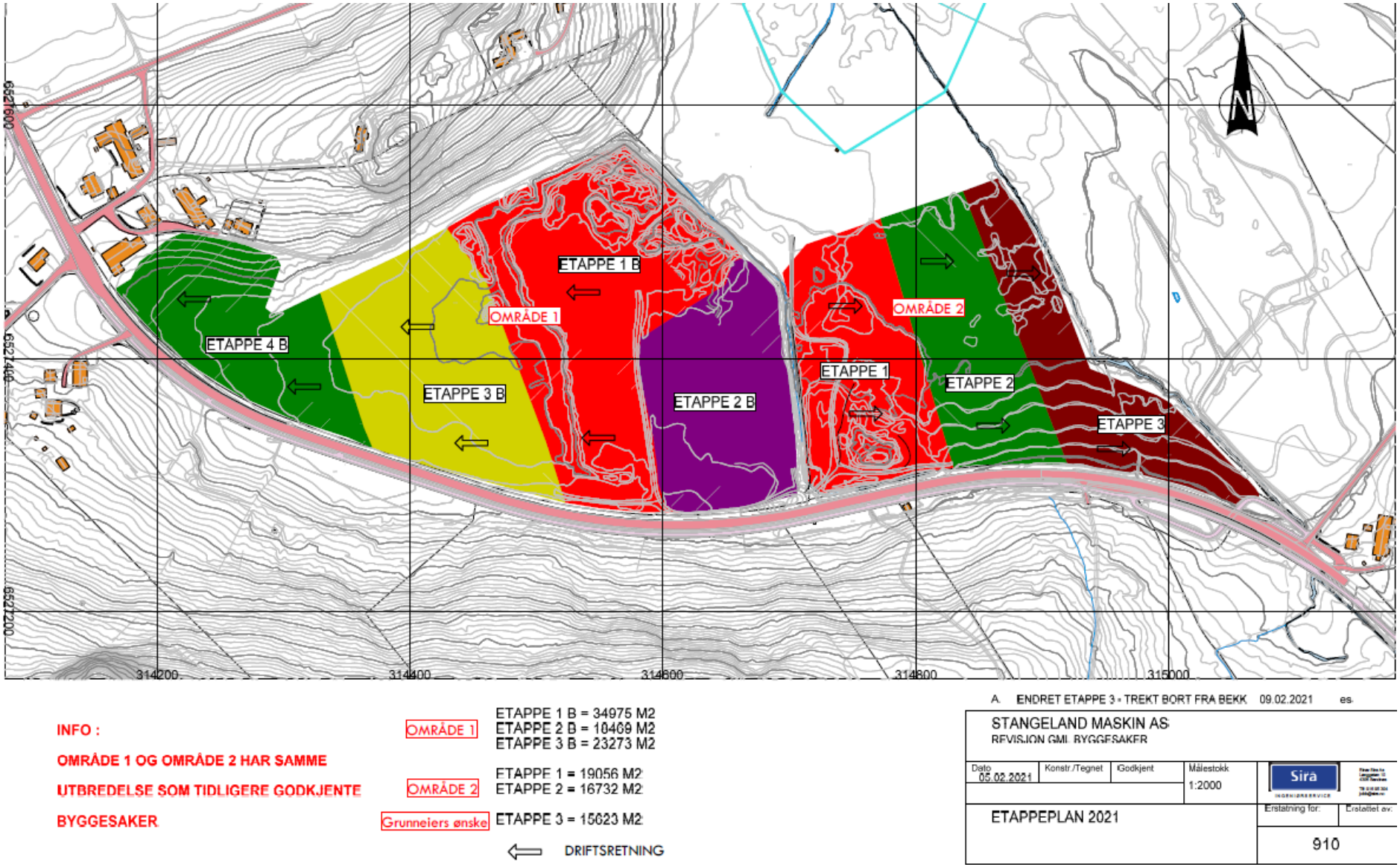


Figur 2. Flyfoto av tiltaksområdet, inndelt i 7 ulike etapper. På grunn av ulike grunneiere og ulike rettigheter til massepåfylling omtales etappe 1 B til 4 B som område 1, mens etappe 1 til 3 omtales som område 2.

Total driftstid er anslått til rundt 5 år. Antatt massepåfyllingsvarighet er 1,5 til 2 år per etappe, med unntak av etappe 1 og 2B som i stor grad er ferdig fylt. Massepåfyllingsretning vil være fra øst mot vest i område 1, og fra vest mot øst i område 2.

Grunnforhold og fare for utrasing vil måtte vurderes mot bekker. Ved risiko for dårlige grunnforhold og risiko for utrasing vil det etableres en plugg/demning av stein mellom fyllingsfot og kanal/kantsone til Skjørestadbekken.

Siste del av den etappevise massepåfyllingen er å tilføre matjord. Ferdig påfylte etapper vil fortløpende bli tilbakelevert til bonde slik at den videre kan sås og driftes.



Figur 3. Etappeplan med planlagt driftsretning og størrelse.

2 TILTAKSOMRÅDET OG OMGIVELSENE

Tiltaksområdet grenser opp mot Skjørestadbekken og innsjøen Grunningen (figur 4). Skjørestadbekken er trolig den eneste innløpsbekken til Grunningen som har gjenværende gyteområder for sjøaure. Vassdraget og selve Grunningen er vernet. En kort beskrivelse av vernegrunnlagene/-formålene er gitt under.

Figur 4. Grunningen sett fra utløpet av Auestadkanalen.

2.1 Ims-Lutsivassdraget

Skjørestadbekken og Grunningen inngår i Ims-Lutsivassdraget, som er et verna vassdrag (NVE, verneplan II, 1980). Vernegrunnlaget er basert på vassdragets utforming med mange relativt store vann som med korte elvestrekninger er bundet sammen, og utgjør et særpreget landskap. De tilhørende våtmarksområdene med fuglefauna og vannfauna (laks) inngår som viktige deler av naturmangfoldet, samtidig som vassdraget er viktig for friluftslivet. Forskningsstasjonen på Ims var også sentralt for vernevedtaket.

2.2 Grunningen naturreservat

Selve Grunningen er et viktig hekkeområde for ulike våtmarksfugler som riksefugler, sangere og ender, og en god hvile- og rasteplass under vår- og høsttrekket. Flere truede plantearter og fuglearter er tilknyttet den grunne, eutrofe innsjøen. Mer detaljerte beskrivelse av verneområdet finnes på naturbase, https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00001199, og i Ledje og Randulff, 2019.

Innsjøen ble i 1864 og 1924 senka. Avrenning fra nedbørsfeltet, inklusivt fra massedeponi (Velde) og landbruk, gir høy tilførsel av partikler og næring, og er vurdert som største trusselfaktorer for den pågående gjengroingen.

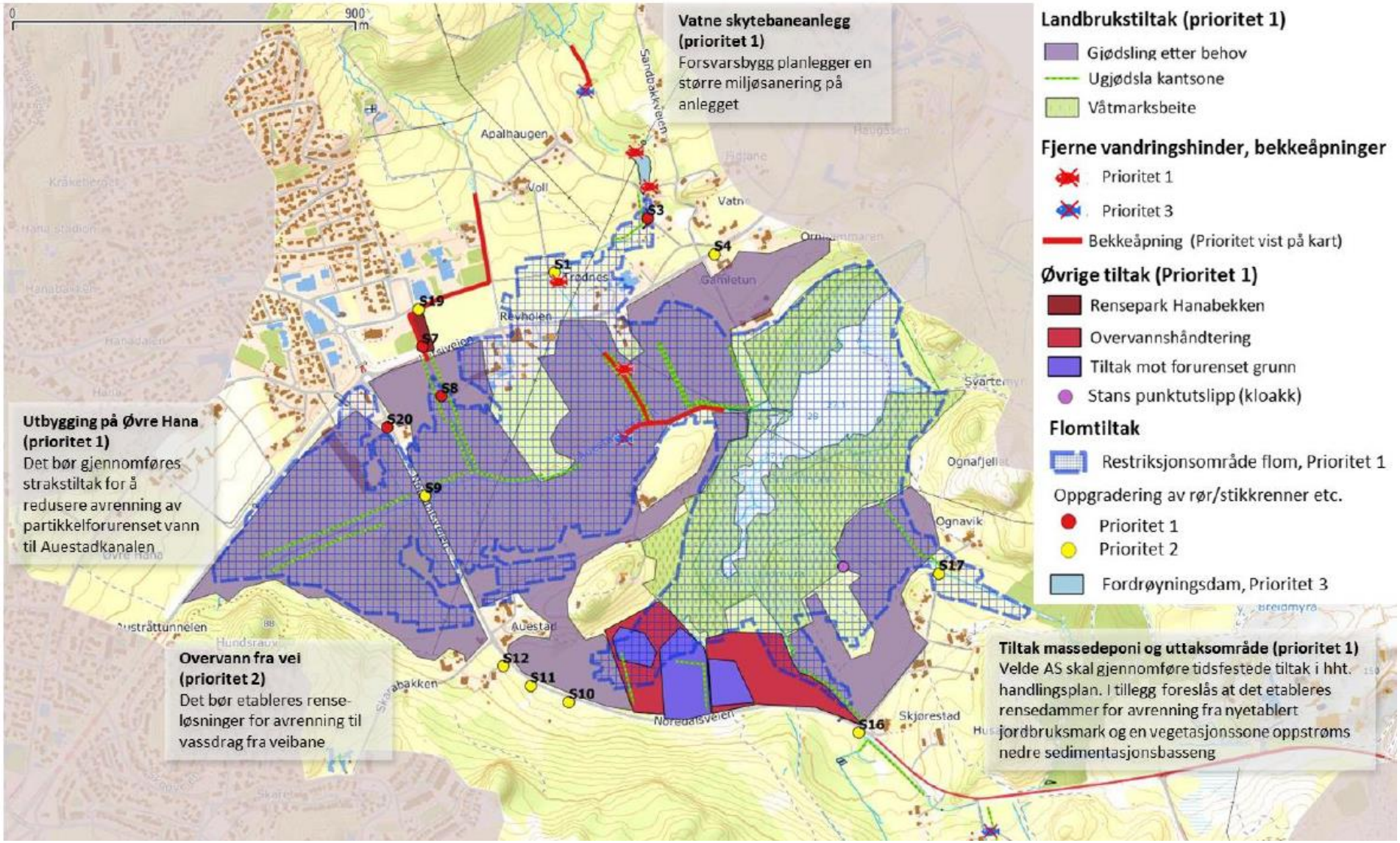
I vernebestemmelsene til Grunningen naturreservat er det angitt at det for reservatet ikke må «*iverksettes tiltak som kan endre de naturgitte forhold, herunder oppføring av bygninger, anlegg og faste innretninger, opplag av båter, hensetting av campingvogner, framføring av nye luftledninger, jordkabler og kloakkledninger, bygging av veger, drenering og annen form for tørrlegging, uttak, oppfylling, planering og lagring av masse, ny utføring av kloakk eller andre konsentrerte forurensningstilførsler, henleggelse av avfall, gjødsling og bruk av kjemiske plantevernmidler. Opplistingen er ikke uttømmende*.» (Forskrift om fredning av Grunningen som naturreservat, Sandnes kommune, Rogaland, 1996). I tillegg er all vegetasjon og dyreliv (inkl. hi, reir og egg) freda mot skade, forstyrrelser og ødeleggelse. Forvaltningsplan kan utarbeides, og inneholde nærmere retningslinjer for gjennomføring av skjøtselstiltakene. En helhetlig tiltaksplan for miljøtiltak i nedslagsfeltet til Grunningen ble utarbeidet i 2019 (Ledje og Randulff, 2019).

2.3 Helhetlig tiltaksplan for miljøtiltak i nedslagsfeltet til Grunningen

I 2019 ble det utarbeidet en helhetlig tiltaksplan for miljøtiltak i Grunningen, på tvers av fag- og interessefelt knyttet til vassdraget (Ledje og Randulff, 2019). Vannkvaliteten i innsjøen er sterkt påvirket, og den økologiske tilstanden i innsjøen og tilløpsbekkene varierer mellom moderat til svært dårlig. Som et trinn i arbeidet for å nå miljømålet for vannforekomsten ble det vurdert som nødvendig å identifisere status, påvirkningskilder og aktuelle tiltak.

Avrenning fra massedeponi og -uttak øst for Grunningen, overflateavrenning fra jordbruksmark og tungmetallforurensning fra skytebaneanlegget på Vatne i tillegg til avrenning fra vei, utbyggingsaktiviteter og spredt avløp påvirker miljøtilstanden. Store tilførsler av finpartikulært material fra massedeponier og -uttak overskygger i stor grad effektene av ekstremt høye konsentrasjoner av næringssalter. Tålegrensen for partikkelforurensning i innsjøen er vurdert som overskreden.

De viktigste tiltakene for å bedre miljøtilstanden er oppsummert i figur 5, og omhandler i stor grad å redusere tilførsel av partikkelforurenset vann og diffus avrenning fra landbruksarealer.

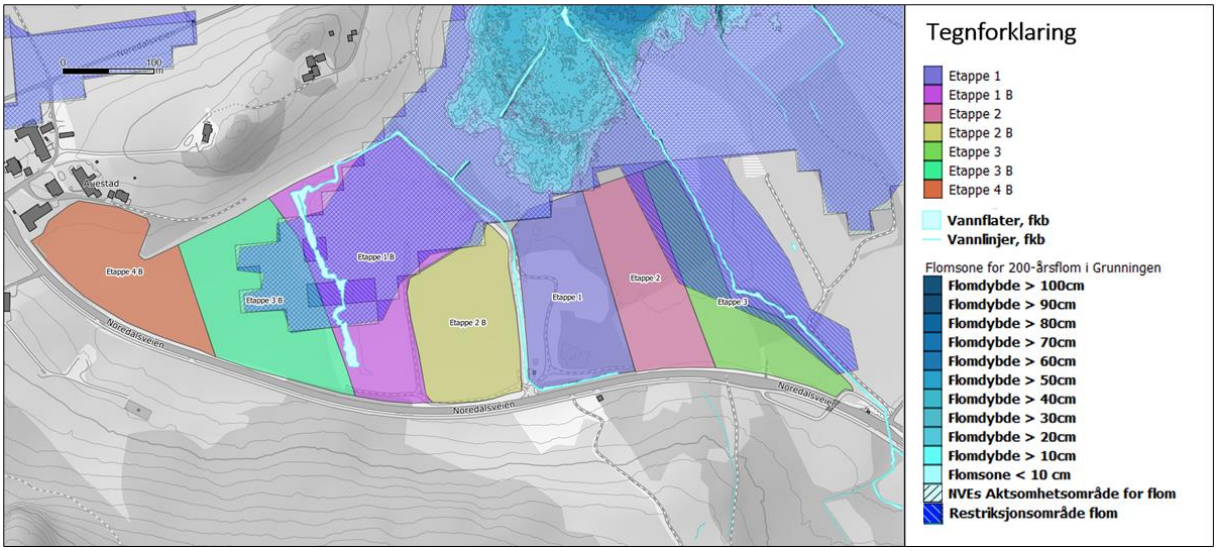


Figur 5. Anbefalte tiltak i Grunningens nedslagsfelt. Figuren er henta fra tiltaksplanen for innsjøen (Ledje og Randulff, 2019).

2.3.1 Flomforhold

Inklusivt i den helhetlige tiltaksplanen for Grunningen var hydrologiske utregninger. Disse er presentert i detalj i *Grunningen - hydrologisk rapport* (Hafskjold og Vergos, 2019), med oppsummeringer gitt i selve tiltaksplanen (Ledje og Randulff, 2019). Det ble beregnet flomsoner for 200 årsflom med klimafaktor 1,4 av selve Grunningen og for Auestadkanalen. Det ble ikke gjort detaljerte flomsoner for 200-årsflom for Skjørestadbekken eller andre mindre sig som munner ut i Skjørestadmyra sørvest i Grunningen.

Figur 6 viser de ulike flomsonene sett i sammenheng med deponiområdet. For deponiområdet er NVEs aktsomhetskart for flom styrende for restriksjonsområdet for flom. I dette området fremstår aktsomhetskartet som grovt og lite nøyaktig, fordi det ikke tar høyde for mindre terrengjusteringer med naturlig vannførende lavbrekk i området. Høydeforskjellene mellom kanalen og selve deponiflaten på 3B er på flere meter. Områdene langs dagens vannførende kanal som går langs vestre og nordre del av etappe 3B er en mer naturlig flomsone enn etappens midtre del, og restriksjonsområdet for flom burde i større grad vært trukket nordover langs denne kanalen (og potensielt opp mot lavbrekk på etappe 3B).



Figur 6. Utbredelse av 200-års flom i Grunningen og restriksjonsområde for flom sett i forhold til de ulike deponietappene. De lokale flomsonene ble utarbeidet Hafskjold og Vergos (2019).

Et restriksjonsområde for flom sammenstiller områdene som dekkes av NVEs aktsomhetskart for flom og flomsonene for lokal 200-årsflom.

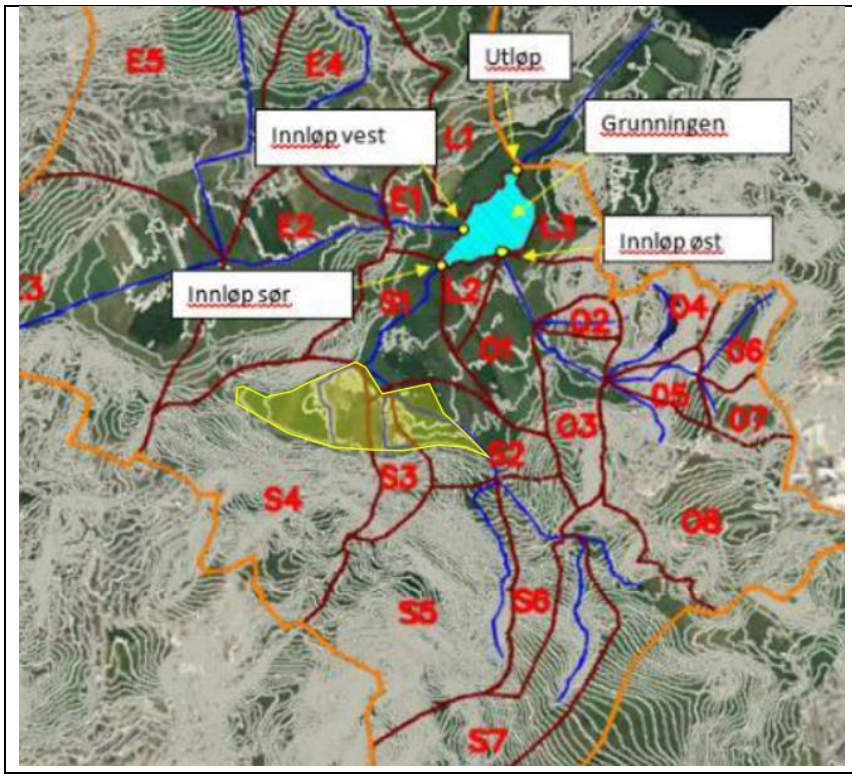
Det er relativt lite potensial for å redusere flom i Grunningen. Det er fra et flomperspektiv ikke anbefalt at det blir gjort noen form for utbyggingstiltak innenfor restriksjonsområdet for flom. Mindre kritiske funksjoner som gang- og sykkelveger, lekeplasser og lignende kan likevel ligge under flomnivået. Videre står det at «*Det må etableres robuste flomvannveier der det går naturlige flomvannveier gjennom utbyggingsområder» og «Trase/kanal må dimensjoneres for de flomvannmengder som er beregnet i denne rapporten. Flomvannføringene som må sikres tilstrekkelig kapasitet i form av åpne kanaler, stikkrenner, kulverter og rør er vist i Figur 16-*

18» (Hafskjold og Vergos, 2019). De aktuelle kulvertene og stikkrennene i tiltaksområdet som dette gjelder er vist vedlegg 1 i tabell V1. Der er også detaljer om anbefalt dimensjonering.

<u>Avrenningsforholda i tiltaksområdet</u>

Tiltaksområdet inngår i tre ulike delnedbørsfelt som er identifiserte i den hydrologiske rapporten; S4 som drenerer via midlertidig kanal i vestre del av massepåfyllingsområdet (område 1, etappe 1B, 3B og 4B), S3 som har vannvei via avskjæringsgrrøft/kanal mellom etappe 2B og 1, og delfelt S2 med Skjørestadbekken som vannvei, og som mottar vann fra delfelt S5-S8. Etappe 1-3 drenerer til S2. Vannføringsdata for delnedbørfeltene er angitt i tabell 1.

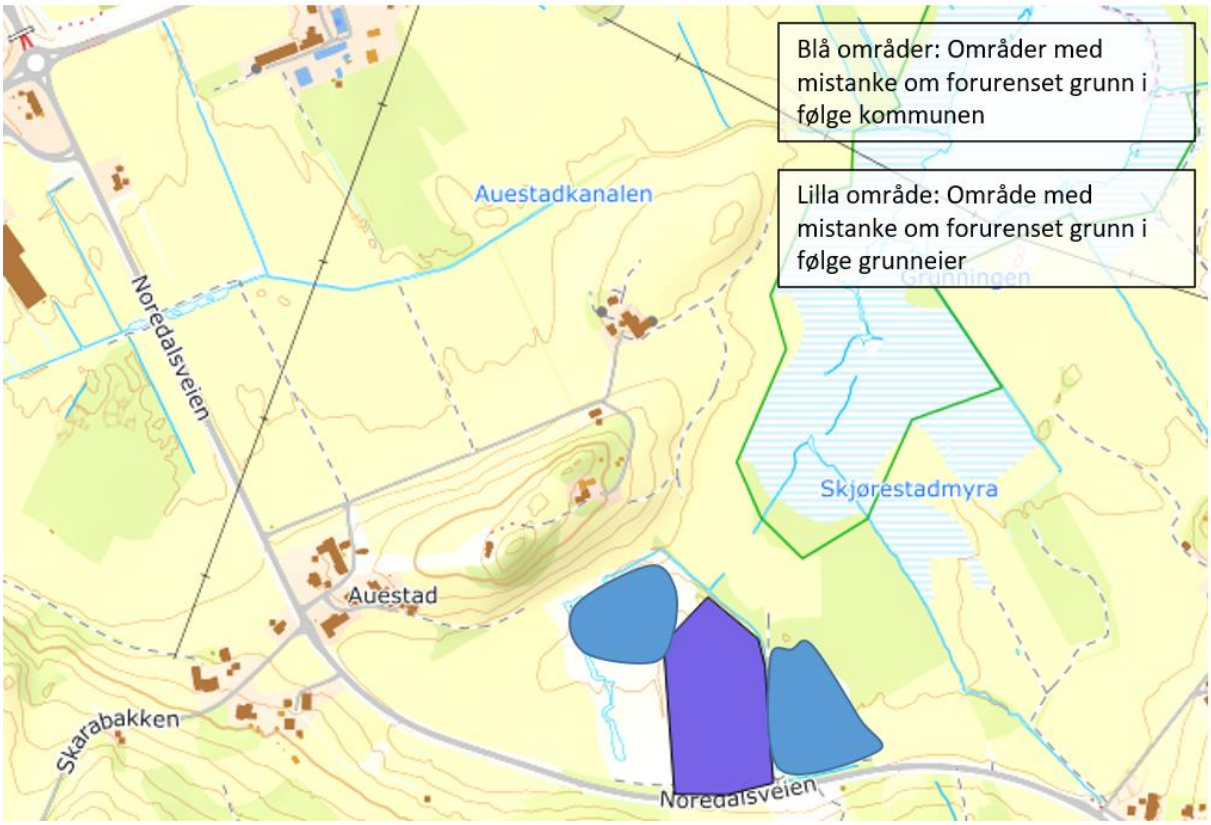
Tabell 1. Detaljer om delnedbørfeltene som drenerer til Grunningen via tiltaksområdet (utgult areal). Figur og data er hentet fra Hafskjold og Vergos (2019).



Del-nedbør-felt	Dagens vann-føring (m^3/s)	Maks vann-føring v/200 års-flom (m^3/s)
Skjøre-stad-bekken	-	6,5
S2	0,49	
S3	0,30	3,4
S4	1,95	5,3

2.3.2 Forurenset grunn

Deler av tiltaksområdet er kjent som gamle fyllplasser, hvor det tidligere skal ha blitt deponert bygningsrester fra nedbrent lagerbygg i Stavanger, biler, oljefat og diverse redskaper. Det er til vår kjennskap ikke gjort noen analyser av forurensning i grunn eller vann i området. Figur 7 viser arealene som er mistenkte og/eller registrerte til å potensielt ha forurenset grunn.



Figur 7. Områder med mistanke om grunnforurensning. Områder markert med lilla er hentet fra GisLine temakart, Sandnes kommune: forurenset grunn. I henhold til grunneier skal området som er markert med blått tidligere vært brukt som fyllplass. Figuren er hentet fra Ledje og Randulff (2019).

3 PLAN FOR OVERVANNSHÅNDTERING

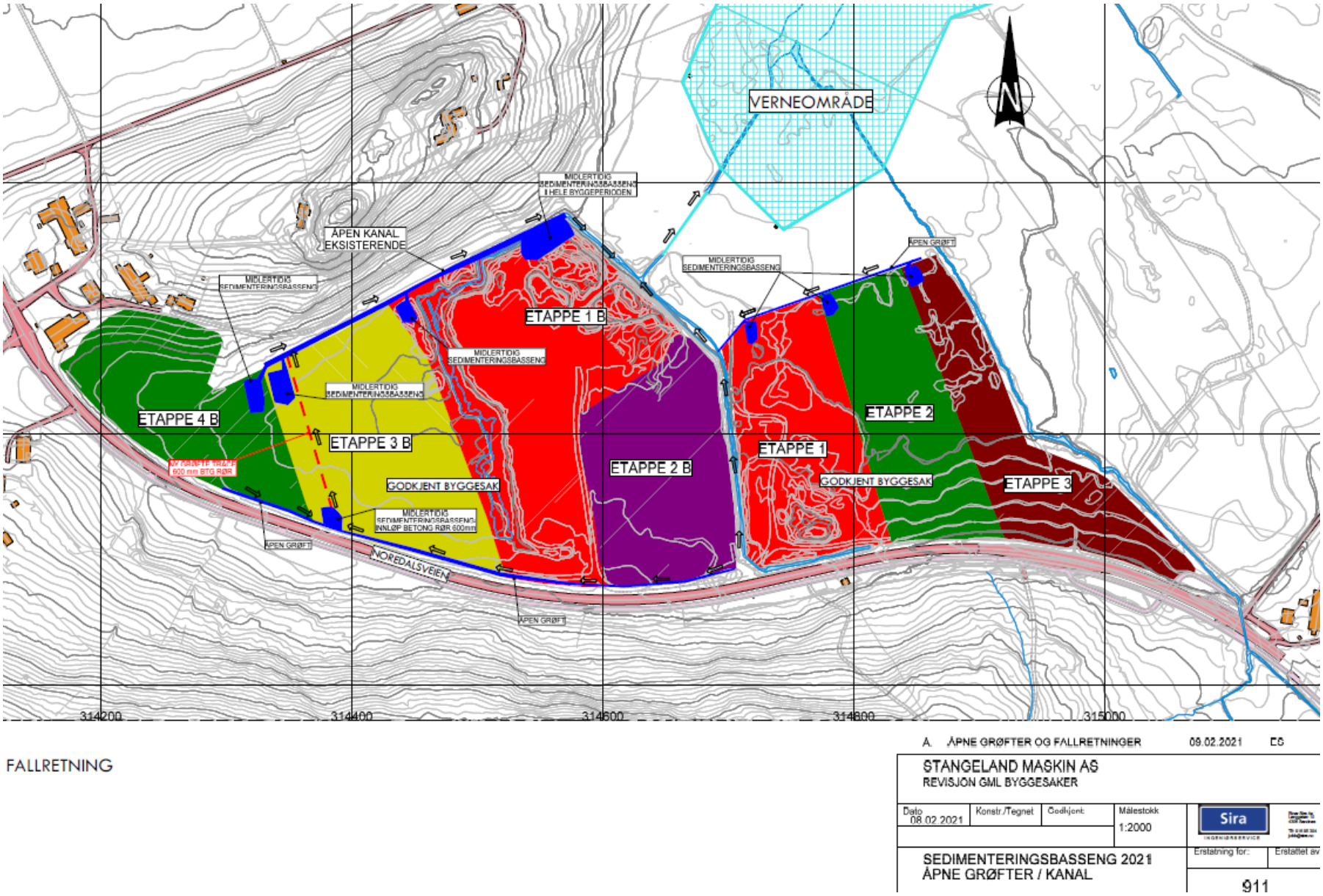
En foreløpig plan for overvannshåndtering er vist i figur 8. Vannveier som fører overvann fra ovenforliggende terreng vil i størst mulig grad bli avskåret fra overvannet fra deponiområdet.

Første trinn i massepåfyllingen vil være å fjerne matjord, slik at terrenget senkes. Dette vil danne en barriere langs bekk/kanal, som kan styre overvann fra påfyllingsområdet mot etablerte sedimentasjonsbasseng for den enkelte etappe, slik at det ikke tar snarvei mot nærmeste kanal/grøft/bekk.

Overvann fra ovenforliggende terreng ledes i dag i størst grad i kanalen som krysser nord gjennom etappe 1B. For å utnytte massepåfyllingsområdet bedre er det ønskelig å gjøre endringer i dette kanalløpet. Det er derfor lagt opp til å forlenge eksisterende kanalløp på sørsiden av etappe 1B vest langs etappe 3B (150 meter). Herfra vil kanalen bli lagt i rør under etappe 3B (130 m), for så å ledes ut i et nytt kanalløp som etableres langs nordsiden av etappe 3B og 1B. Totalt gir dette 40 meter lenger åpen vannvei enn dagens løp, og økte muligheter for å etablere forrøynings- og renseløsninger i dette kanalløpet.

Det vil etableres en motfylling/voll langs eksisterende bekk/kanal. Eventuell avrenning til bekk/kanal vil da være knyttet til etableringen av motfyllingen/vollen før denne er revegetert.

Den knapt vannførende avskjæringsgrøfta mellom etappe 1 og 2B fører en begrenset mengde overvann fra ovenforliggende terreng. Denne grøfta vil kobles sammen med ei ny avskjæringsgrøft som leder overvann fra sedimentasjonsbassengene knyttet til nordlig del av etappe 1-3.



FALLRETNING

A ÅPNE GRØFTER OG FALLRETNINGER 09.02.2021 ES

STANGELAND MASKIN AS
REVISJON GML BYGGESAKER

Dato	Konstr./Tegnet	Godkjent	Målestokk
08.02.2021			1:2000

Sira

SEDIMENTERINGSBASSENG 2021
ÅPNE GRØFTER / KANAL

Erstatning for: Erstattet av

911

Figur 8. Plan for overvannshåndtering, med endringer i vannveier vist i mørk blå. Her inngår etablering av sedimentasjonsbasseng for overvann fra etappene, forlengelse av eksisterende kanalløp på sørsiden av etappe 1B mot vest, etablering av rør under etappe 3B (rød, stiplet strek), og et nytt kanalløp langs nordsiden av etappe 3B og 1B.

3.1.1 Fordrøynings- og sedimentasjonsareal tilpasset 5-årsflom

På bakgrunn av 5 års antatt driftstid er det gjort utregninger av nødvendig fordrøyningsvolum som kreves for å kunne opprettholde sedimentering av overvann i bassengene tilknyttet hver etappe.

Den rasjonelle formel er brukt for å beregne avrenning for delnedbørfeltene for gitte flomhendelser. Metodikk er angitt i Statens vegvesens håndbok N200 (2014), Avrenning fra små felt. Hele nedbørsfeltet oppfyller formelens anbefaling om maksstørrelse på under 2 km^2. Avrenningen (Q) er et resultat av avrenningsfaktor (C), dimensjonerende nedbørinstensitet (i, L/(s*ha)), feltareal (A, ha) og klimafaktor (Kf).

Fordi antatt driftstid på hele området er estimert til 5 år, vurderes en returperiode på 5 år å være dekkende for å sikre god nok håndtering av overflatevann fra selve deponiflaten. En noe konservativ avrenningsfaktor på 0,5 er brukt for etappene, ut fra en vurdering av at de relativt flate deponiområdene vil fullstendig domineres av grus og åpne masser. Klimafaktoren er satt til 1,2. Nedbørintensitet er satt ut fra IVF-data om den gitte returperioden fra nærmeste nedbørstasjon Sandnes Rovik (Norsk klimaservicesenter), hvor konsentrasjonstida er lik regnvarigheten. Konsentrasjonstiden er utregnet med utgangspunkt i formelen for naturlig felt, da det ikke vil etableres harde flater eller rørlegginger som forstyrrer den naturlige avrenningshastigheten i nevneverdig grad.

Dimensjoneringen av sedimentasjonsareal tar utgangspunkt i metodikk beskrevet i Teknisk rapport 09 (Norsk forening for fjellsprengningsteknikk). En dimensjonerende overflatebelastning på 0,5 m/time er i rapporten anbefalt for å oppnå effektiv sedimentering. I effektivt sedimentasjonsareal inngår ikke innløps- eller utløpssone eller skrå sidekanter på grunn av ugunstige strømningsforhold (Norsk forening for fjellsprengningsteknikk, 2009).

For å håndtere vann fra en 5-årsflom må fordrøyingsvolum og effektivt sedimentasjonsareal i bassengene til hver deponietappe dimensjoneres i henhold til tabell 2. Øvrige detaljer er gitt i vedlegg 2.

Tabell 2. Anbefalt størrelse på sedimentasjonsareal i bassengene med fordrøyningskapasitet til 5 årsflom for hver etappe.

Etappe	**Beregnet avrenning** (*l/s*) fra etappeområdet ved 5-årsflom	**Nødvendig sedimentasjonsareal** (m^2) for å rense vann under 5-årsflom
1	58	415
2	47	336
3	38	270
1B	68	487
2B	41	293
3B	47	339
4B	55	394
Sum	354	2 534

4 VANNMILJØ I UTLØPSKANAL

På bakgrunn av mistanke om forurenset grunn i tiltaksområdet, og observert hinne på vannoverflaten i kanalen ved tidligere befaring ble det vurdert som hensiktsmessig å sjekke om det pågår utlekking av miljøgifter til vann i nærliggende kanal. Det ble derfor tatt ut vannprøve fra vannmassene ved rørinnløpet som drenerer vann til Skjørestadmyra den 09.03.21.

Prøven ble sendt til analyse, og analysert for tungmetaller (oppsluttet ICP-MS), xylener, totale hydrokarbon (THC), polyaromatiske hydrokarbon (PAH) og polyklorerte bifenyler (PCB) hos akkreditert laboratorium. Prøvetaking og tilstandsklassifisering ble utført av Sina Thu Randulff. Resultatene fra prøven ble sammenlignet med grenseverdier for ferskvann gitt i Miljødirektoratets veileder M-608, Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (2016, revidert i 2020). Klassifiseringssystemet representerer forventet økende skade på organismesamfunnet i vannsøylen og i sedimentene, som vist i tabell 3.

Tabell 3. Grenseverdienes skadepotensial på organismesamfunnet i vannsøylen og sediment. Kilde: M-608.

Tilstandsklasse	1 Bakgrunn	2 God	3 Moderat	4 Dårlig	5 Svært dårlig
Skadepotensial	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter

4.1.1 Resultater

Resultatene viser at vannprøven hadde konsentrasjoner av tungmetaller som overskrider forventet bakgrunnsverdi. Dette gjelder kadmium, kobber og sink som alle lå på et nivå som tilsvarer tilstandsklasse 2 (god). Flere andre parametere (tungmetallene krom og kvikksølv samt alle 16 PAHer) havnet også i tiltandsklasse 2 (god) eller 3 (moderat). For disse parameterne er deteksjonsgrensen til analysen høyere enn grenseverdien for tilstandsklasse 1.

For stoffgruppene uten definerte tilstandsklasser (xylener, totale hydrokarbon og PCB) var verdiene under deteksjonsgrensen LOQ, og indikerer lave og ikke målbare konsentrasjoner. Deteksjonsgrensene for de ulike stoffene finnes i analyserapport i vedlegg 3. For parametere der det mangler grenseverdier er alle konsentrasjonene under deteksjonsgrensen, og tyder på lave konsentrasjoner.

Resultatene er sammenstilt i tabell 4.

Tabell 4. Resultater av ferskvannsprøve. Klassifisert etter veileder M-608/2016. Konsentrasjoner er oppgitt i µg/l, med mindre annet er angitt (°dH eller mg/l). < indikerer at konsentrasjonene er under deteksjonsgrensen. ND = ikke detektert. Lilla tilsvarer prioriterte farlige stoffer.

Parameter		**Resultat rørinnløp**	**Øvre grenseverdi for tilstandsklasse**					**Vannforskriftens grenseverdier / miljøkvalitetsstandarder**	
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	Årlig snitt	Maksimal tillatt verdi[a]
Tungmetaller	Ar	< 0,20	0,15	0,5	8,5	85	>85		
	Pb	< 0,20	0,02	1,2	14	57	>57	1,2*	14*
	Cd	0,023	0,003	0,08	0,45	4,5	>4,5	* >0,8 - 0,25	*<0,45-1,5
	Cu	1,1	0,3	7,8	7,8	15,6	>15,6		
	Cr	< 0,50	0,1	3,4	3,4	3,4	>3,4		
	Hg	< 0,005	0,001	0,047	0,07	0,14	>0,14	-	0,07
	Ni	< 0,50	0,5	4	34	67	>67	4	34
	Zn	11	1,5	11		60	>60		
BTEX	Benzen	< 0,10						10	50
	Toluen	< 0,10							
	Etylbenzen	< 0,10							
	m,p Xylen	< 0,20							
	o-Xylen	< 0,10							
	Xylener (sum)	ND							
THC	THC >C5-C8	<10							
	THC >C8-C10	<10							
	THC >C10-C12	<10							
	THC >C12-C16	<10							
	THC >C16-C35	<40							
	Sum THC >C5-C35	ND							
PAH	Acenaften	< 0,010	0,000034	3,8	3,8	382	>382		
	Acenaftylen	< 0,010	0,00001	1,3	33	330	>330		
	Antracen	< 0,010	0,004	0,1	0,1	1	>1	0,1	0,1
	Benzo(a)antracen	< 0,010	0,000006	0,012	0,018	1,8	>1,8		
	Benzo(a)pyren	< 0,010	0,000005	0,00017	0,27	1,54	>1,54	0,00017[b]	0,27
	Benzo(b)fluoranten	< 0,010	0,000017	0,017	0,017	1,28	>1,28		0,017
	Benzo(ghi)perylen	< 0,0020	0,000011	0,0082	0,0082	0,14	>0,14		0,0082
	Benzo(k)fluoranten	< 0,010	0,000017	0,017	0,017	0,93	>0,93		
	Dibenzo(a,h)antracen	< 0,010	0,000001	0,00061	0,014	0,14	>0,14		
	Fenantren	< 0,010	0,00025	0,51	6,7	67	>67		
	Fluoranten	< 0,010	0,00029	0,0063	0,12	0,6	>0,6		0,017
	Fluoren	< 0,010	0,00019	1,5	34	339	>339		
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,0020	0,000017	0,0027	0,0027	0,1	>0,1		-
	Krysen(Trifenylen	< 0,010	0,000056	0,07	0,07	0,7	>0,7		
	Naftalen	< 0,010	0,00066	2	130	650	>650	2	130
	Pyren	< 0,010	0,000053	0,023	0,023	0,23	>0,23		
	Sum PAH 16	ND							
PCB	PCB28	< 0,00050							
	PCB52	< 0,00050							
	PCB101	< 0,00050							
	PCB118	< 0,00050							
	PCB138	< 0,00050							
	PCB153	< 0,00050							
	PCB180	< 0,00050							
	Sum PCB 7	ND							
Hardhet (°dH)		3,2							
Kalsium (mg/l)		17							
Magnesium (mg/l)		3,2							

[a] *Maksimal tillatt verdi for ferskvann (ug/l). Der den maksimalt tillatte verdien ikke er oppgitt er den gjennomsnittlige årlige verdien ansett til også å beskytte under kortvarige utslipp av forbindelsen.*

[b] *For PAHer refererer verdiene til årlig gjennomsnitt av benzo(a)pyren, som betraktes som markør for de andre PAHene.*

4.1.2 Vurdering av forurensningssituasjonen i vannet

Tungmetaller er påvist i vannprøven, og indikerer at vannet er påvirket av en forurensningskilde. Konsentrasjonene er lave og forventes ikke å medføre toksisk effekt. Vannet var ikke forurenset av BTEX, totale hydrokarboner (oljeforbindelser) eller PCB.

Samtlige PAHer er påvist under deteksjonsgrensen. Grenseverdiene for PAHer er svært konservative. Likevel gjør dette at tre PAHer (benzo(a)pyren, dibenzo(a,h)antracen og fluuoranten) havner i tilstandsklasse 3, mens de øvrige PAHene har deteksjonsgrense som faller inn under tilstandsklasse 2 (god). På bakgrunn av at samtlige PAHer har konsentrasjoner under deteksjonsgrensen, så vurderes det som mindre sannsynlig at de faktiske konsentrasjonene av PAHer er langt over bakgrunnsverdi. Det kan likevel ikke utelukkes fullstendig. Tilstandsklassifiseringen av PAHer i vannet gir trolig et noe urealistisk bilde av forurensningssituasjonen. De tre forbindelsene i tilstandsklasse 3 har alle en høy octanol-vann-koeffisient (K_{ow} >5), og sterkere bindingsgrad til partikler enn til vann.

Hinnen som ble observert på overflaten av vannet i kanalen kunne indikert oljeforurensning. Ettersom det ikke ble påvist THC i konsentrasjoner over deteksjonsgrensen, og det ikke var lukt av olje på stedet, kan overflatehinna på vannet kan like gjerne være et bakteriebelegg eller en oksidfilm som skyldes jernutfelling fra oksygenfattig myrvann som kommer i kontakt med luft. Det ble observert rustfarga jernutfelling i småsig ut fra fyllingsfoten til marka som defineres som etappe 2B, og hele området er tidligere myr.

5 EFFEKT AV MASSEPÅFYLLING

5.1 Flom

En massepåfylling av masser over eksisterende flomsoner vil forskyve disse flomsonene mot lavereliggende terreng. En heving av terrenget i etappe 3 vil forskyve flomsonen tilknyttet Skjørestadbekken mot øst til den tilgrensende, dyrkede marka.

For de øvrige etappene er NVEs aktsomhetskart for flom og restriksjonsområdet for flom grovt avgrenset og lite realistisk. Flomvann vil i større grad følge eksisterende kanal langs vestre og nordre side av etappe 1B, og potensielt også samle seg i lavpunkt på etappe 3B. En heving av terrenget i dette området vil sannsynligvis presse dette flomvannet ned mot flomsonen for 200-årsflom som går i enden av Skjørestadmyra.

5.2 Forurenset grunn

Omfanget av forurensede masser på tiltaksområdet er ikke kjent, men resultatene fra vannprøve i utløpskanalen indikerer at det finnes forurensningskilder i utløpskanalens nedbørsfelt som gir lett metallforurensing av vannet. Det er sannsynlig at dette kommer fra området som er mistenkt for å ha forurensede masser. Nivåene er under hva som forventes å medføre toksisk effekt (Miljødirektoratet, 2016).

En eventuell massepåfylling av masser direkte over eksisterende masse/dyrka mark tilhørende etappe 2B vil ikke fysisk berøre evt. forurenset masse under. En ren massepåfylling over eksisterende terreng vil sannsynligvis ikke gi økt utlekking av eventuelle forurensede masser som kan ligge under matjorden, gitt at massepåfyllingen er av et begrenset omfang som ikke gir økte setninger eller endrede kjemiske forhold (pH, vanninnhold ol.) som påvirker innholdet under.

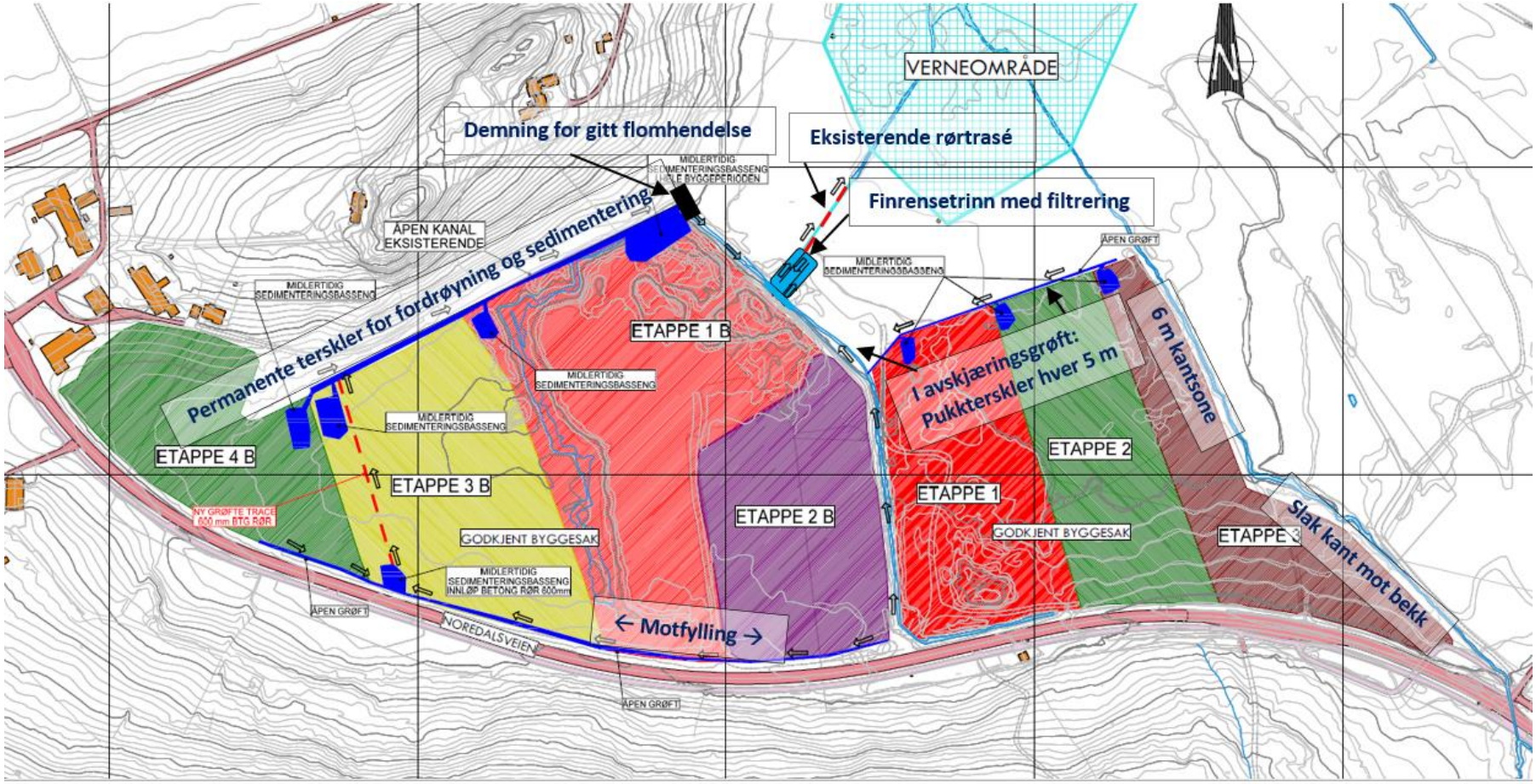
6 FORSLAG TIL YTTERLIGERE TILTAK

Forslag til ytterligere tiltak som kan redusere negative effekter fra tiltaket på Grunningen, både med hensyn til flom og evt. spredning av forurensning, er foreslått under og vist i figur 9.

6.1 Flomtiltak i kanal

For å forhindre at flomvann fra deponiområdets vestre del presses ut mot Skjørestadmyra og Grunningen som følge av terrengheving, kan kanalen langs deponiområdet dimensjoneres slik at den holder på flomvann fra hele nedbørsfeltet for en gitt flomhendelse. Terrengutformingen med bratte sidekanter på begge sider gjør dette til et egnet sted for en slik løsning. I nedre enden av kanalen langs område 2 kan det etableres en demning/større terskel med fordrøyningspotensial til å holde på flomvann opp langs kanalen for en gitt flomhendelse. En slik demning/terskelløsning må i tilfelle detaljprosjekteres etter damsikkerhetsforskriften.

Ved gjennomføring av et slikt tiltak vil en unngå at massepåfyllingen av etappe 1-2 og 1B-4B påvirker flomforholdene i Grunningen.

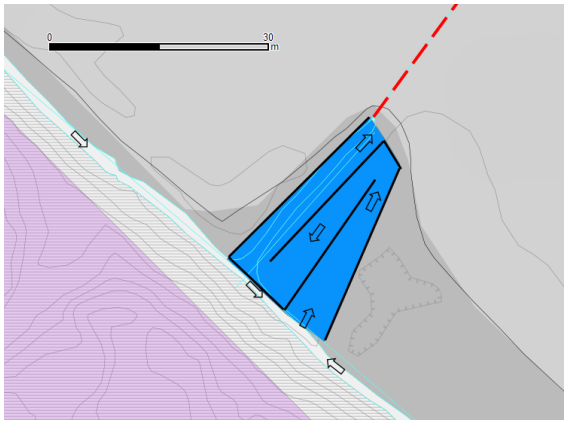


Figur 9. Forslag til ytterligere tiltak for bedre overvannshåndtering, både med tanke på flom og tilbakeholdelse av evt. forurensning, er markert med mørk blå tekst.

6.2 Flomtiltak langs Skjørestadbekken

Flomutfordringene knyttet til terrengheving langs Skjørestadbekken kan minimeres ved at massepåfyllingen legges med slak vinkel ned mot bekken, ved at bekkeløpet senkes eller økes i dimensjon, eller ved å bygge en flomvoll på østre side av bekkeløpet. Flomvoll anses som et mindre egnet tiltak da det går på bekostning av jordbruksområdet til tilgrensende grunneier. Å lage nytt bekkeløp med økt dimensjon er et mye mer omfattende tiltak enn å tilpasse omfanget av massepåfylling i denne delen av tiltaksområdet.

6.3 Andre anbefalte overvannstiltak



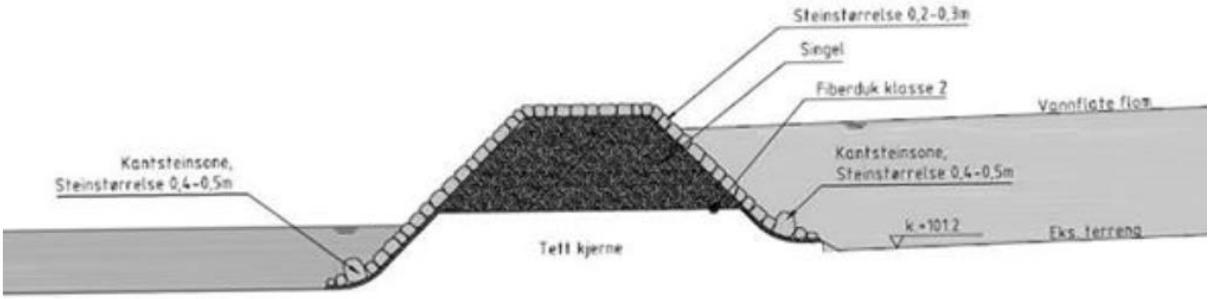
Før alt vannet ledes videre gjennom dagens rør som har utløp i Skjørestadmyra, kan det etableres et finrensetrinn i koblingspunktet mellom de tre kanalene. En permanent dam kan graves ut og kan etableres med terskelløsninger, filtermedium for tilbakeholdelse av tungmetaller og andre mulige miljøgifter (grusfilter, lava el.), eller med permanent vannspeil og siltgardin (figur 10).

Figur 10. En dam for finrensing av overvann kan etableres før rørutløpet til Skjørestadmyra (rødstiplet).

I avskjæringsgrøftene og kanalen som går langs nordsiden av etappe 3B og 1B kan det etableres oppdemmende terskler/grusfilter for å bremse, fordrøye og finrense vannet. Enkle terskler i pukk/grus (1 x 1 x 0,5 m) kan med fordel etableres hver 5 meter. Eksempler på ulike aktuelle utforminger er vist i figur 11.

Figur 11. Eksempler på enkle erosjonsdempende tiltak med pukk og grus i grøft og dam.

I kanalen som går langs nordsiden av etappe 3B og 1B kan det gjerne etableres mer permanente permeable terskler som ha større oppdemmende effekt, og som tåler noe større vannføring (denne kanalen har potensielt årssikker vannføring). Antall terskler bør avgjøres ut fra helning. For oppbygging, se figur 12.



Figur 11. Oppbygging av permeabel terskel.

For å hindre avrenning til kanalen i sørlig del av område 1 vil det etableres en motfyllingen/voll mellom påfyllingsområdet og kanalen. Ettersom matjord vil fjernes og mellomlagres kan torvene (plantedekke med rotnett) fra matjorden brukes til å dekke over åpne masser tilknyttet motfyllingen/vollen, slik at regvegeteringen går raskt og avrenningen til kanalen reduseres. Ved overskudd av torver fra matjord kan disse utnyttes på samme måte, og plasseres over åpne masser som mellomlagres på tiltaksområdet.

Overvannstiltakenes funksjon bør rutinemessig kontrolleres under variasjon i aktivitet, nedbør og vannføring. Dette gjøres best i kombinasjon med visuell befaring og vannprøvetaking.

7 OPPSUMMERING

På bakgrunn av Grunningens dårlige miljøtilstand og høye forurensningstilførsel fra andre kilder i nedbørsfeltet samt tiltakets potensial for forurensning, anses det som nødvendig å ha etablert konservative overvannstiltak for å sikre at utslippene fra tiltaket vil være minimale. Slike tiltak vil samtidig bidra til å forebygge at terrenghevingen i tiltaksområdet fører til at flomsonene forskyves til omkringliggende områder.

Ved å etablere sedimentasjonsbassenger dimensjonert for en 5-årsflom for hver av de totalt 7 utfyllingsetappene, vil en sikre god overvannshåndtering også under større nedbørshendelser som er sannsynlige under driftstiden. Total driftstid er estimert til 5 år.

Ved å etablere terskler i kanal/avskjæringsgrøfter vil en i tillegg kunne fordrøye ytterligere flomvann, og øke vannrensingen. En ny dam kan graves ut i forkant av rørutløpet for å sikre et siste finrensetrinn, og etableres med filtermedium for tilbakeholdelse av metaller, eller med et større vannspeil og siltgardin. En slik dam bør detaljprosjektertes i samråd med grunneier etter at tiltakets omfang er nærmere bestemt.

8 REFERANSER

Hafskjold, S. og Vergos, E. 2019. Grunningen - hydrologisk rapport. ÅS Engineering AS. Oppdragsnr. 18427.

Ledje, U. P & Randulff, S. T. 2019 Helhetlig plan for miljøtiltak i nedslagsfeltet til Grunningen, Sandnes kommune. Ecofact rapport 677, 84 s. + vedlegg

Lovdata. 1996. Forskrift om fredning av Grunningen som naturreservat, Sandnes kommune, Rogaland. https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/1996-12-20-1284.

Miljødirektoratet, 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Veileder M-608.

Miljødirektoratet, revidert 2008. Naturbase faktaark, Grunningen naturreservat. https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00001199. 12.04.21.

Norges Vassdrags og energidirketorat. Publisert 2009 (oppdatert 2018). 029/1 Imselva. https://www.nve.no/vann-vassdrag-og-miljo/verneplan-for-vassdrag/rogaland/029-1-imselva/. 12.04.21.

Norsk forening for fjellsprengningsteknikk, 2009. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09.

Norsk klimaservicesenter, Nedbørintensitet (IVF-verdier). https://klimaservicesenter.no/ivf?locale=nb.

Statens vegvesen, 2014. Vegbygging. Normal. Håndbok N200.

VEDLEGG 1 – DIMENSJONERING AV KULVERTER OG STIKKRENNER

Tabell V1. Detaljer om kulverter og stikkrenner i tiltaksområdet. Figuren er sammensatt fra informasjon i

ID	Form	Diameter D (mm)	Maks kapasitet Q_o (m^3/s)	Dagens vannføringe SCS Qdp (m3/s)		Dagens kapasitet OK/nødvendig diam
S10	Sirkulær	200	0,02	0,33		D600
S11	Sirkulær	200	0,05	0,24		D400
S12	Sirkulær	200	0,04	0,20		D400
S13	Sirkulær	700	1,15	0,20		OK
S14	Sirkulær	800	0,76	0,30		OK
S15	Sirkulær	1800	14,25	2,67		OK
S16	Sirkulær	150	0,02	0,25		D400

VEDLEGG 2 – DIMENSJONERING AV FORDRØYNINGSVOLUM OG

Etappe 1B

Nedbørfeltets areal	3,490	Ha
Feltlengde	300	Meter
Høydeforskjell på nedbørsfeltet	3	Moh.

Konsentrasjonstid for naturlige felt (*tc = 0,6* L x H(^-0,5) + 3000 x Ase)*	104	s

Nedbørintensitet (Regnvarighet (*tr = konsentrasjonstida (tc)*)

Dette gir en nedbørsintensitet, i, på	32	l/(s*ha) for naturlig felt

Beregnet avrenning fra feltet (Q = C x i x A x Kf)	**68**	**l/s**

Dimensjonering av sedimenteringsbassenger

Teknisk rapport 09, Norsk forening for fjellsprengningsteknikk (*vf = Qdim / Aeff)*

Dimensjonerende overflatebelastning, vf	0,5	m/time
Dimensjonerende vannmengde, Qdim	68	l/s
Effektivt sedimentringsareal, Aeff	**487**	**m^2**
Avsatt i opprinnelig sedimentasjonsbasseng	220	m^2
	683	m^2
Behov for ytterligere areal	-416	m^2
	-85,2	%

Etappe 2B

Nedbørfeltets areal	1,853	Ha
Feltlengde	200	Meter
Høydeforskjell på nedbørsfeltet	2	Moh.

Konsentrasjonstid for naturlige felt (*tc = 0,6* L x H(^-0,5) + 3000 x Ase)*	85	s

Nedbørintensitet (Regnvarighet (*tr = konsentrasjonstida (tc)*)

Dette gir en nedbørsintensitet, i, på	37	l/(s*ha) for naturlig felt

Beregnet avrenning fra feltet (Q = C x i x A x Kf)	41	**l/s**

Dimensjonering av sedimenteringsbassenger

Teknisk rapport 09, Norsk forening for fjellsprengningsteknikk (*vf = Qdim / Aeff)*

Dimensjonerende overflatebelastning, vf	0,5	m/time
Dimensjonerende vannmengde, Qdim	41	l/s
Effektivt sedimentringsareal, Aeff	**293**	**m^2**
Avsatt i opprinnelig sedimentasjonsbasseng		m^2
		m^2
Behov for ytterligere areal	293	m^2
	100,0	%

Etappe 3B

Nedbørfeltets areal	2,352	Ha
Feltlengde	230	Meter
Høydeforskjell på nedbørsfeltet	2	Moh.
Konsentrasjonstid for naturlige felt (*tc = 0,6* L x H(^-0,5) + 3000 x Ase)*	98	s
Nedbørintensitet (Regnvarighet (*tr = konsentrasjonstida (tc)*)		
Dette gir en nedbørsintensitet, i, på	33	l/(s*ha) for naturlig felt
Beregnet avrenning fra feltet (Q = C x i x A x Kf)	47	**l/s**
Dimensjonering av sedimenteringsbassenger		
Teknisk rapport 09, Norsk forening for fjellsprengningsteknikk (*vf = Qdim / Aeff)*		
Dimensjonerende overflatebelastning, vf	0,5	m/time
Dimensjonerende vannmengde, Qdim	47	l/s
Effektivt sedimentringsareal, Aeff	**339**	**m^2**
Avsatt i opprinnelig sedimentasjonsbasseng	214	m^2
	441	m^2
Behov for ytterligere areal	-316	m^2
	-92,9	%

Etappe 4B

Nedbørfeltets areal	1,685	Ha
Feltlengde	180	Meter
Høydeforskjell på nedbørsfeltet	6	Moh.
Konsentrasjonstid for naturlige felt (*tc = 0,6* L x H(^-0,5) + 3000 x Ase)*	44	s
Nedbørintensitet (Regnvarighet (*tr = konsentrasjonstida (tc)*)		
Dette gir en nedbørsintensitet, i, på	54	l/(s*ha) for naturlig felt
Beregnet avrenning fra feltet (Q = C x i x A x Kf)	55	**l/s**
Dimensjonering av sedimenteringsbassenger		
Teknisk rapport 09, Norsk forening for fjellsprengningsteknikk (*vf = Qdim / Aeff)*		
Dimensjonerende overflatebelastning, vf	0,5	m/time
Dimensjonerende vannmengde, Qdim	55	l/s
Effektivt sedimentringsareal, Aeff	**394**	**m^2**
Avsatt i opprinnelig sedimentasjonsbasseng	370	m^2
Behov for ytterligere areal	24	m^2
	6,2	%

Etappe 1

Nedbørfeltets areal	1,934	Ha
Feltlengde	197	Meter
Høydeforskjell på nedbørsfeltet	5	Moh.
Konsentrasjonstid for naturlige felt (*tc = 0,6* L x H(^-0,5) + 3000 x Ase)*	53	s
Nedbørintensitet (Regnvarighet (*tr = konsentrasjonstida (tc)*)		
Dette gir en nedbørsintensitet, i, på	50	l/(s*ha) for naturlig felt
Beregnet avrenning fra feltet (Q = C x i x A x Kf)	58	**l/s**
Dimensjonering av sedimenteringsbassenger		
Teknisk rapport 09, Norsk forening for fjellsprengningsteknikk (*vf = Qdim / Aeff)*		
Dimensjonerende overflatebelastning, vf	0,5	m/time
Dimensjonerende vannmengde, Qdim	58	l/s
Effektivt sedimentringsareal, Aeff	**415**	**m^2**
Avsatt i opprinnelig sedimentasjonsbasseng	138	m^2
Behov for ytterligere areal	277	m^2
	66,7	%

Etappe 2

Nedbørfeltets areal	1,67	Ha
Feltlengde	240	Meter
Høydeforskjell på nedbørsfeltet	6	Moh.
Konsentrasjonstid for naturlige felt (*tc = 0,6* L x H(^-0,5) + 3000 x Ase)*	59	s
Nedbørintensitet (Regnvarighet (*tr = konsentrasjonstida (tc)*)		
Dette gir en nedbørsintensitet, i, på	47	l/(s*ha) for naturlig felt
Beregnet avrenning fra feltet (Q = C x i x A x Kf)	47	**l/s**
Dimensjonering av sedimenteringsbassenger		
Teknisk rapport 09, Norsk forening for fjellsprengningsteknikk (*vf = Qdim / Aeff)*		
Dimensjonerende overflatebelastning, vf	0,5	m/time
Dimensjonerende vannmengde, Qdim	47	l/s
Effektivt sedimentringsareal, Aeff	**336**	**m^2**
Avsatt i opprinnelig sedimentasjonsbasseng	160	m^2
Behov for ytterligere areal	176	m^2
	52,3	%

Etappe 3

Nedbørfeltets areal	1,566	Ha
Feltlengde	335	Meter
Høydeforskjell på nedbørsfeltet	7	Moh.

Konsentrasjonstid for naturlige felt (*tc = 0,6* L x H(^-0,5) + 3000 x Ase)*	76	s

Nedbørintensitet (Regnvarighet (*tr = konsentrasjonstida (tc))*

Dette gir en nedbørsintensitet, i, på	40	l/(s*ha) for naturlig felt

Beregnet avrenning fra feltet (Q = C x i x A x Kf)	38	**l/s**

Dimensjonering av sedimenteringsbassenger

Teknisk rapport 09, Norsk forening for fjellsprengningsteknikk (*vf = Qdim / Aeff)*

Dimensjonerende overflatebelastning, vf	0,5	m/time
Dimensjonerende vannmengde, Qdim	38	l/s
Effektivt sedimentringsareal, Aeff	**270**	**m^2**
Avsatt i opprinnelig sedimentasjonsbasseng	183	m^2
Behov for ytterligere areal	87	m^2
	32,3	%

VEDLEGG 3 – ANALYSERAPPORT AV VANNPRØVE

eurofins

Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

Ecofact Sørvest AS
Postboks 560
4304 Sandnes
Attn: Sina Thu Randulff

AR-21-MM-022131-01

EUNOMO-00288548

Prøvemottak: 10.03.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 10.03.2021-18.03.2021

Referanse: TS

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	438-2021-03100070	Prøvetakingsdato:	09.03.2021
Prøvetype:	Overflatevann	Prøvetaker:	Sina Thu Randulff
Prøvemerking:	Rørinnløp	Analysestartdato:	10.03.2021

	Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)	Arsen (As), oppsluttet	< 0.20	µg/l	0.2		SS-EN ISO 15587-2/SS-EN ISO 17294-2:2016
a)	Bly (Pb), oppsluttet	< 0.20	µg/l	0.2		SS-EN ISO 15587-2/SS-EN ISO 17294-2:2016
a)	Kadmium (Cd), oppsluttet	0.023	µg/l	0.01	35%	SS-EN ISO 15587-2/SS-EN ISO 17294-2:2016
a)	Kobber (Cu), oppsluttet	1.1	µg/l	0.5	20%	SS-EN ISO 15587-2/SS-EN ISO 17294-2:2016
a)	Krom (Cr), oppsluttet	< 0.50	µg/l	0.5		SS-EN ISO 15587-2/SS-EN ISO 17294-2:2016
a)	Kvikksølv (Hg), oppsluttet	< 0.005	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17852:2008 mod
a)	Nikkel (Ni), oppsluttet	< 0.50	µg/l	0.5		SS-EN ISO 15587-2/SS-EN ISO 17294-2:2016
a)	Sink (Zn), oppsluttet	11	µg/l	2	15%	SS-EN ISO 15587-2/SS-EN ISO 17294-2:2016
a)	**Totale hydrokarboner (THC)**					
a)	THC >C5-C8	<10	µg/l	5		Intern metode
a)	THC >C8-C10	<10	µg/l	5		Intern metode
a)	THC >C10-C12	<10	µg/l	5		Intern metode
a)	THC >C12-C16	<10	µg/l	5		Intern metode
a)	THC >C16-C35	<40	µg/l	20		Intern metode
a)	Sum THC (>C5-C35)	nd				Intern metode
a)	**PAH(16) EPA**					
a)	Naftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Acenaftylen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Acenaften	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Fluoren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Fenantren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenneise. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 1 av 2

AR-21-MM-022131-01

eurofins

EUNOMO-00288548

a)	Fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Pyren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Benzo[a]antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Krysen/Trifenylen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Benzo[a]pyren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020	µg/l	0.002		Intern metode
a)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Benzo[ghi]perylen	< 0.0020	µg/l	0.002		Intern metode
a)	Sum PAH(16) EPA	nd				Intern metode
a)	**PCB 7**					
a)	PCB 28	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	PCB 52	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	PCB 101	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	PCB 118	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	PCB 138	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	PCB 153	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	PCB 180	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a)	Sum 7 PCB	nd				Intern metode
a)	**BTEX**					
a)	Benzen	< 0.10	µg/l	0.1		Intern metode
a)	Toluen	< 0.10	µg/l	0.1		Intern metode
a)	Etylbenzen	< 0.10	µg/l	0.1		Intern metode
a)	m,p-Xylen	< 0.20	µg/l	0.2		Intern metode
a)	o-Xylen	< 0.10	µg/l	0.1		Intern metode
a)	Xylener (sum)	nd				Intern metode
a)*	Hardhet	3.2	°dH	0.15		SS-EN ISO 11885:2009
a)	Kalsium (Ca), direkte	17	mg/l	0.05	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a)	Magnesium (Mg), direkte	3.2	mg/l	0.1	15%	SS-EN ISO 17294-2:2016

Merknader:
-THC: forhøyet LOQ pga liten prøvemengde.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:
a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping
a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:
Ole Kristian Larsen (ole@ecofact.no)

Moss 18.03.2021

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad
Analytical Service Manager

Tegnforklaring:
* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'Ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenneise. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 166

Side 2 av 2