

Helhetlig plan for miljøtiltak i nedslagsfeltet til Grunningen, Sandnes kommune



Ulla P. Ledje & Sina Thu Randulff

Helhetlig plan for miljøtiltak i nedslagsfeltet til Grunningen, Sandnes kommune

Ecofact rapport: 677

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Ledje, U. P & Randulff, S. T. 2019 Helhetlig plan for miljøtiltak i nedslagsfeltet til Grunningen, Sandnes kommune. Ecofact rapport 677, 84 s. + vedlegg
Nøkkelord:	Status, forurensningskilder, prioriterte tiltak, landbruk, inngrep, utslipp
ISSN:	SSN 1891-5450
ISBN:	978-82-8262-675-0
Oppdragsgiver:	Sandnes kommune
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Ulla P. Ledje
Prosjektmedarbeidere:	Sigurd Hafskjold og Efstratios Vergos (ÅF Engineering)
Kvalitetssikret av:	Ole Kristian Larsen
Forside:	Foto: Grunningen, S. T. Randulff

www.ecofact.no

Innholdsfortegnelse

FORORD	4
SAMMENDRAG	5
1 INNLEDNING	9
1.1 OVERORDNEDE BESTEMMELSER OG FORVALTNINGSMÅL	9
1.2 MILJØMÅL OG TIDSFRISTER.....	9
1.3 TILTAKSPLANENS MÅLSETNING OG OMFANG.....	10
1.4 SØKNADSPLIKTIGE TILTAK.....	11
2 VASSDRAGSBESKRIVELSE	12
2.1 KORT BESKRIVELSE AV NEDBØRFELTET	12
2.2 INNDELING I VANNFOREKOMSTER OG ANALYSEENHETER	14
3 VANNKVALITET OG ØKOLOGISK TILSTAND	15
3.1 ØKOLOGISK TILSTAND OG MILJØMÅL	15
3.2 VANNKVALITET OG ØKOLOGISK TILSTAND I VANNFOREKOMSTENE I VASSDRAGET	15
3.2.1 Partikkelforurensning.....	16
3.2.2 Kjemisk tilstand.....	18
3.2.3 Støtteparametere for eutrofiering	19
4 TILFØRSELSBEREGNINGER FOR FOSFOR	21
5 VERNEINTERESSER, BIOLOGISK MANGFOLD OG VIKTIGE BEVARINGSAREAL.....	23
5.1 VERNEINTERESSER OG BIOLOGISK MANGFOLD	23
5.2 FISK OG FERSKVANNSORGANISMER.....	24
5.3 FRILUFTSLIV OG REKREASJON.....	25
5.4 FREMMEDE ARTER	25
6 FYSISKE INNGREP.....	27
6.1 INTRODUKSJON	27
6.2 METODE	28
6.2.1 Datainnsamling.....	28
6.2.2 Vurdering og klassifisering	28
6.3 STATUS	29
6.4 TILTAK.....	32
7 KOMMUNALT OG PRIVAT AVLØP.....	33
7.1 STATUS	33
7.1.1 Kommunalt avløp.....	33
7.1.2 Spredt avløp/privat avløp	33
7.2 TILTAK.....	34
7.2.1 Kommunalt avløp.....	34
7.2.2 Spredt avløp	35
8 UTSLIPP FRA INDUSTRI.....	36
8.1 STATUS	36

8.2 TILTAK.....	39
9 FORURENSET GRUNN	41
9.1 STATUS.....	41
9.1.1 Vatne skytebaneanlegg.....	41
9.1.2 Områder med mistanke om forurenset grunn	41
9.2 TILTAK.....	43
9.2.1 Vatne skytebaneanlegg.....	43
9.2.2 Områder med mistanke om forurenset grunn	44
10 LANDBRUK	45
10.1 INTRODUKSJON.....	45
10.2 STATUS – RESULTATER FRA KARTLEGGINGEN.....	45
10.2.1 Overflateavrenning og erosjon	46
10.2.2 Potensielle utslippskilder og risikopunkt.....	47
10.3 TILTAK.....	49
11 AREALBRUK OG OVERVANN.....	53
11.1 KRAV 53	
11.2 OVERFLATEAVRENNING SOM FORURENSNINGSKILDE	54
11.3 STATUS	54
11.3.1 Overvann fra bebyggelse	54
11.3.2 Overvann fra massehåndtering	55
11.3.3 Overvann fra vei	57
11.4 FREMTIDIG AREALBRUK OG FYSISKE INNGREP SOM KAN PÅVIRKE VANNKVALITET.....	57
11.4.1 Fortetting og utbygging.....	57
11.5 TILTAK ⁵⁸	
11.5.1 Overvann fra massehåndtering	58
11.5.2 Overvann fra bebyggelse	59
11.5.3 Utslipp fra vei og trafikk	61
12 FLOM- OG AVRENNING	62
12.1 INTRODUKSJON.....	62
12.2 DIMENSJONERENDE FLOMSITUASJONER	62
12.3 RESULTATER AV DEN HYDROLOGISKE ANALYSEN	62
12.3.1 Regional flom.....	62
12.3.2 Lokal flom	63
12.3.3 Sammenstilling av flomsoner	67
12.4 TILTAK.....	68
12.4.1 Restriksjonsområde flom.....	68
12.4.2 Tiltak i vassdraget	69
12.4.3 Kulverter og stikkrenner	69
12.4.4 Mindre vedlikeholdstiltak	71
12.4.5 Tiltak for fremtidig utbygging	71
12.5 LOKALE FLOMTILTAK I VATNEBEKKEN	72
13 PRIORITERTE TILTAK MED EFFEKT OG KOSTNADSVURDERINGER.....	74
13.1 OPPSUMMERING	74
13.2 GENERELLE TILTAK	75

13.3 SAMMENSTILLING AV PRIORITERTE TILTAK	76
13.4 EFFEKT- OG KOSTNADSVURDERINGER.....	82
13.5 STØTTEORDNINGER	83
14 REFERANSER.....	84
VEDLEGG	86

FORORD

Grunningen er en liten kulturlandskapssjø som ligger helt sørvest i Ims-Lutsi vassdraget. Innsjøen er vernet som naturreservat på grunn av fuglelivet, men undersøkelser har vist at vannkvalitet og økologisk tilstand er dårlig. Sandnes kommune ønsker å gjøre tiltak for å forbedre forholdene, og dermed møte vanndirektivets krav om at alle vannforekomster skal ha minst god økologisk tilstand. Formålet med den helhetlige planen for miljøtiltak er derfor å gi en oversikt over kilder som påvirker vannkvalitet og naturverdier, og foreslå tiltak som kan bidra til å bedre forholdene.

Vannkvaliteten er sterkt påvirket av avrenning fra masseuttak, deponi, landbruksarealer, skytebaner og bebyggelse, og den økologiske tilstanden i innsjøen og tilløpsbekkene varierer mellom moderat til svært dårlig. På bakgrunn av dette er det utarbeidet en helhetlig plan for miljøtiltak på tvers av fag- og interessefelt knyttet til vassdraget. Dette har vært mulig på grunn av godt samarbeid med representanter for de kommunale etatene for miljø og renovasjon, landbruk, vann og avløp, plan, samfunnsplan, natur og friluftsliv samt geodata. Tiltak i landbruket er en viktig del av tiltaksplanen, og grunneierne i området har bidratt med mye informasjon. Representanter for Forsvarsbygg og Vælde as har også bidratt med informasjon om planlagte miljøtiltak. Det rettes med dette en stor takk til alle bidragsytere i arbeidet med tiltaksplanen.

Sandnes
6. oktober 2019

Ulla P. Ledje

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Sandnes kommune ønsker å gjøre tiltak for å få bedre vannkvalitet og god økologisk tilstand i innsjøen Grunningen. En helhetlig plan for miljøtiltak skal gjøre det enklere for kommunen å samordne flere fag- og interessefelt, gjøre det lettere å komme i gang med konkrete tiltak for å følge opp overordnede planer og nå målsetningen om god økologisk status for alle vannforekomster i vassdraget.

Planen inneholder en oversikt over påvirkningskilder i nedslagsfeltet som har betydning for vannkvalitet og naturverdier. Med utgangspunkt i disse er forebyggende og avbøtende tiltak som kan bidra til å nå god økologisk status i vassdraget identifisert og beskrevet.

Planen inkluderer også flomberegninger med avgrensning av flomsoner for en 200-årsflom. Områder som har funksjon som buffer- og fordrøyningsområde er identifisert.

I kommuneplanen for Sandnes er det lagt inn flere nye utbyggingsområder i nedslagsfeltet. Det er gjort en vurdering av utbyggingspotensialet i forhold til målsettingene om ivaretagelse av vannkvalitet og naturverdier i Grunningen.

Gjennomføringen av tiltakene som blir beskrevet i planen vil skje over flere år og planen skal være grunnlag for å velge ut konkrete tiltak for videre detaljplanlegging og utførelse. Planen skal også være et grunnlag for å vurdere søknader om tiltak og tilskudd.

Datagrunnlag

Vurderingene bygger på tidligere gjennomførte undersøkelser og kartlegginger av vannkvalitet, flomforhold og bevaringsverdier, relevante kommunale planer samt en nyere kartlegging av fysiske endringer i vassdraget. I tillegg er det gjennomført en ny flom- og avrenningsanalyse samt gjort kartlegginger av risikopunkter for utslipp, spesielt innenfor landbrukssektoren.

Status og påvirkninger

Grunningen er en liten, grunn eutrof innsjø med omkringliggende sumpmarker som danner et våtmarksområde. Selve innsjøen er bare på 0,08 km², men har et relativt stort nedbørsfelt i forhold til denne størrelsen (6,75 km²). Grunningen våtmarksområde er vernet som naturreservat.

Innsjøen, som er senket ved to tilfeller, ligger i et flatt landbrukslandskap og er omgitt av fulldyrka mark og innmarksbeite. Innenfor nedslagsfeltet ligger det også bolig- og næringsbebyggelse, riksveier, forsvarsanlegg (skytebane), masseuttak og massedeponier. Avrenning og utslipp fra alle disse områdene utgjør en sammensatt og stor belastning på de små resipientene. Tilløpsbekkene er i stor også grad påvirket av fysiske inngrep som kanalisering og rørlegging.

De største påvirkningskildene er partikkelforurensning, framfor alt fra massedeponi og -uttak øst for Grunningen, overflateavrenning fra jordbruksmark og tungmetallforurensning fra skytebaneanlegget på Vatne. Avrenning fra vei, utbyggingsaktiviteter og spredt avløp påvirker også miljøtilstanden.

Miljøtilstanden i Grunningen er helt spesiell. Effektene av ekstremt høye konsentrasjoner av næringssalter overskygges i stor grad av de store tilførselene av finpartikulært material fra massedeponier og -uttak. Påvirkningen i tilløpsbekken fra deponiområdet er av slikt omfang at det ikke er mulig å gjennomføre biologiske undersøkelser. Tålegrensen for partikkelforurensning må sies å være overskreden.

Også i øvrige tilløpsbekker er konsentrasjonene av næringssalter svært høye, i tillegg er noen av dem påvirket av utslipp av partikler og tungmetaller.

Hovedutfordringer og forslag til tiltak

De største utfordringene for å bedre tilstanden er å redusere tilførsel av partikkelforurensset vann og diffus avrenning fra landbruksarealer.

For å bedre forholdene må det gjennomføres strakstiltak for å redusere partikkeltilførselen fra deponiområde og masseuttak. Velde Pukk, som driver disse anleggene, har utarbeidet en handlingsplan som skal bedre forholdene. Tiltakene må følges opp for å sikre at de har ønsket effekt og at utslippene ligger innenfor gjeldende grenseverdier. Generelt bør bestemmelsene i verneforskriften («det må ikke iverksettes tiltak som kan endre de naturgitte forholdene innenfor Grunningens naturreservat, herunder f.eks. utføring av konsentrerte forurensningstilførsler») tillegges større vekt ved vurdering av søknader om ytterligere virksomhet/tiltak på industriområdet.

Selv om partikkelforurensningen kan reduseres til et akseptabelt nivå med tanke på vannkvalitet og verneverdier, vil det fortsatt være behov for å redusere tilførselen av næringssalter. Dagens konsentrasjonsnivåer i vann og bekker ligger langt høyere enn i andre tilsvarende landbruksområder på Jæren. De flate og flomutsatte landbruksarealene gjør at det er vanskelig å holde tilbake forurensning, spesielt i flomsituasjoner. Oversvømmelse av gjødslede arealer er et risikomoment som periodevis kan føre til stor næringstilførsel til vassdraget. Frivillige landbrukstiltak som innebærer gjødsling etter behov basert på jordens fosforinnhold, ugjødsle kantsoner og etablering av ugjødsle beiteområder rundt Grunningen bør prioriteres.

I andre landbruksområder på Jæren viser overvåkingsundersøkelser at det kan ta lang tid før effekten av frivillige landbrukstiltak resulterer i bedre tilstand i resipientene. Det anbefales at det etableres flere overvåkingsstasjoner i Grunningens nedbørfeltet, slik at endringer i tilstand og effekt av gjennomførte tiltak kan følges opp.

Dersom frivillige tiltak ikke iverksettes i tilstrekkelig omfang, eller ikke har ønsket effekt for å bedre den økologiske tilstanden og sikre verneverdiene i Grunningen, bør en vurdere regelverkshjemler som gir kommune og fylkesmann mulighet til å stille strengere krav til miljøtiltak i særlig utsatte/vernedede områder.

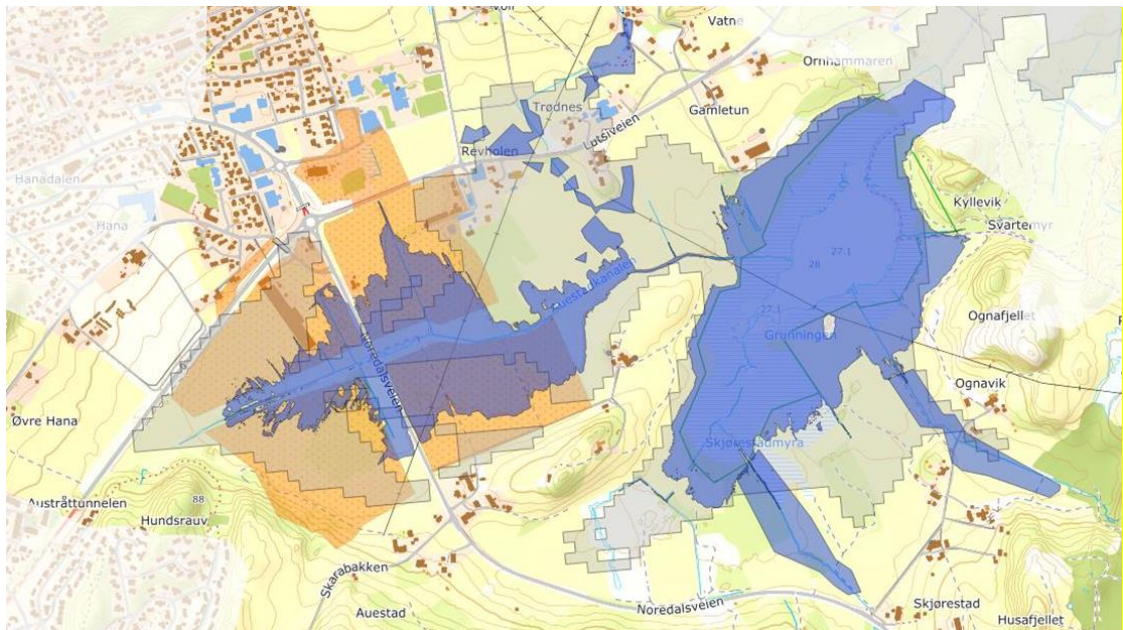
Flom og arealbruksendringer

Det er utarbeidet lokale flomsonekart for Grunningen med tilløpsbekker for en 200-års flom med klimapåslag. Disse beregningene er gjort for et nedbørfelt som er begrenset til Grunningens utløp, og resultatene er vist i figuren på neste side. Grunningen ligger lengst opp i et vassdrag som har svært lite fall, og ved en langvarig nedbørshendelse vil oppstuing i områder lenger nedstrøms påvirke flomutbredelsen ved Grunningen. NVEs aktsomhetskart er basert på en flomberegning for hele vassdraget (regional flom), og tar derfor høyde for en slik situasjon. Ved vurdering av flomutbredelse er det derfor relevant å ta hensyn til aktsomhetskartet, som også er vist på figuren.

Utbygging i arealer som ligger innenfor beregnede lokale flomsoner eller innenfor NVEs aktsomhetsområde frarådes. Det er svært vanskelig å forbedre flomkapasiteten nedstrøms Grunningen pga. lite fall over lang strekning videre nedover i vassdraget.

Lokale tiltak for å håndtere overvann vil ha svært liten effekt i en 200-års flomsituasjon. Det anbefales likevel å gjennomføre passende og målrettede tiltak for lokal overvannshåndtering med tanke på for å forebygge utbredelse av mer vanlig forekommende, mindre flommer.

Ett av de framtidige utbyggingsarealene som er inkludert i gjeldende kommuneplan ligger i et område som har funksjon som buffer- og fordrøyningszone. Dette gjelder arealer ved Vatnekrossen, på begge sider Auestadkanalen. Utbygging i området frarådes. Det vil kreve omfattende anleggsarbeid, inkl. masseutskiftning og heving av terreng. Anleggsarbeider i et flomutsatt område vil medføre stor risiko for langvarig, uønsket avrenning til vann, og vil være i konflikt med verneformålet for Grunningen og Vannforskriftens krav om at det ikke skal forekomme ytterligere forringelse av miljøtilstanden.



Utbredelse av 200-års flom (lokal flom) i Grunningen med tilløpsbekker beregnet for Grunningens nedbørfelt (markert med blått). I bakgrunnen med lysegrå farge vises NVEs aktsomhetskart (regional flom) samt mulig, fremtidig utbyggingsareal ved Vatnekrossen (oransje).

Øvrige anbefalte tiltak

Nedenfor gis et kort sammenstilling av anbefalte tiltak som ikke er kommentert ovenfor.

Industri

I tillegg til de tiltak som er beskrevet i Veldes handlingsplan for å redusere partikkeltransporten til Grunningen, bør avrenning fra nyetablerte landbruksarealer på Veldes deponiområder ledes til egne rensedammer.

Forurensset grunn

Forsvarsbygg skal gjennomføre en miljøsanering på skytebaneanlegget i 2019. De mest forurensede massene skal kjøres vekk til godkjent deponi. De resterende, lettere forurensede massene skal kapsles inn i nye voller rundt skytebanene. Dette forventes å redusere avrenningen av metaller fra skytebanen, men store områder med sterkt forurensset masse vil bli liggende. Det forventes derfor at noe utlekking til Vatnebekken vil fortsette. Omfanget av dette vil bli fanget opp i overvåkingsundersøkelsene som gjennomføres i regi av Forsvarsbygg. Dersom resultatene fortsatt viser forhøyede nivåer av tungmetaller i Vatnebekken bør ytterligere oppryddingstiltak vurderes.

Omfang og spredning av miljøgifter ved de gamle fyllplassene sør for Grunningen bør kartlegges med tanke på å iverksette tiltak.

Avløp

Sanering og oppgradering av spredt avløp i Grunningens nedbørfelt bør prioriteres i kommunens saneringsplan framfør andre områder med mindre belastede resipienter.

Landbruk

I tillegg til frivillige landbrukstiltak nevnt tidligere i sammendraget, er det foreslått at det etableres en rensedam i Hanabekken. Denne vil i tillegg til å holde tilbake forurensning fra landbruksavrenning, også kunne redusere fosfortilførsler fra overvann.

Overvann og endret arealbruk

Kommunen bør fortsette å sørge for at det i reguleringsbestemmelser tas inn krav til rensing av overvann før utslipp til resipient, både for anleggsfasen og driftsfasen. Kommunen bør også stille krav til rensetiltak i godkjenning av tekniske planer.

Det stilles normalt krav om planer for masse- og vannhåndtering, som skal være godkjent før anleggstiltak kan starte. Disse bør følges opp gjennom vannkvalitetsmålinger i utgående vann og resipient, med rutiner for resultatrapportering til kommune. Tilsyn og kontroll vil være viktige virkemiddel for å forebygge forurensning.

Selv om det legges til rette for en forsvarlig masse- og vannhåndtering for anleggsarbeid vil det være vanskelig å unngå negativ påvirkning. Det anbefales derfor at det gjennomføres etterkantundersøkelser langs berørte bekkestreknings etter omfattende anleggsvirksomhet med tanke på å vurdere behov for opprydding og fjerning av sedimentert materiale.

Det anbefales at det stilles krav til at utbygging i nedbørfeltet i så stor grad som mulig legger opp til åpen overvannshåndtering. Dette vil bidra til tilbakeholdelse av partikkelbunden forurensning samt til å opprettholde en mest mulig naturlig vannbalanse.

Pågående boligutbygging ved øvre Hana fører til en betydelig tilførsel av partikkelforurenset vann til Auestadkanalen. Det bør gjennomføres strakstiltak for å utbedre forholdene.

Det bør stilles krav om tiltak for å forhindre avrenning av partikkelforurenset vann til vannstreng ved massedeponiene sør for Grunningen.

Administrative tiltak

For å oppnå en konsekvent gjennomføring av nødvendige miljøtiltak og oppfølging av disse, spesielt ved utbygging, er det viktig at det etableres gode rutiner for samhandling mellom ulike fagmiljøer i kommunen, og også mellom fagmiljøer og utførende entreprenører.

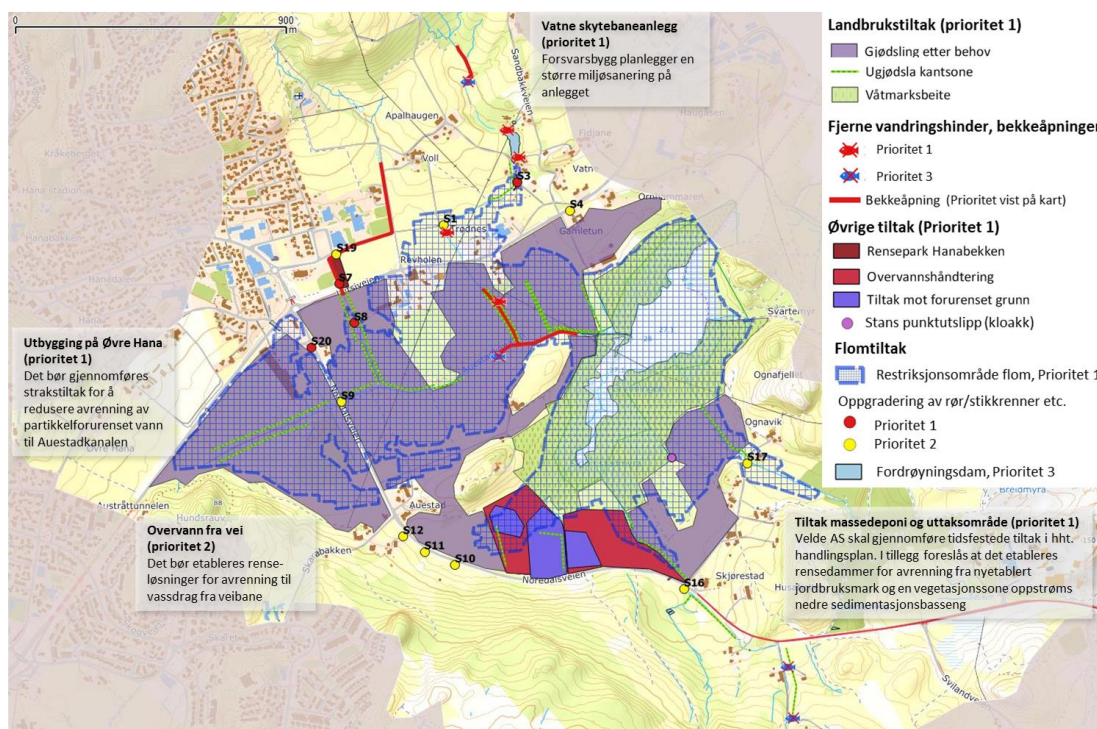
Informasjons- og motivasjonsarbeid vil kunne bidra til å øke interessen for å søke om frivillige tiltak i landbruket.

Øvrige tiltak

Eksempler på øvrige foreslåtte tiltak inkluderer bl.a. fjerning av vandringshinder for fisk, bekkeåpninger og tiltak mot lokale flomproblemer.

Kart over foreslåtte tiltak

Kartet på neste side viser en oversikt over foreslåtte tiltak samt anbefalt restriksjonsområde for flom i Grunningens nedbørfelt.



Oversikt over foreslåtte, fysiske tiltak

1 INNLEDNING

Grunningen er en liten kulturlandskapssjø som ligger helt sørvest i Ims-Lutsi vassdraget. Innsjøen er vernet som naturreservat på grunn av fuglelivet.

Undersøkelser har vist at vannkvalitet og økologisk tilstand er dårlig.

I vannforvaltingsplanen for Rogaland er det fastsatt mål om å oppnå god økologisk tilstand i vannforekomsten. Formålet med tiltaksplanen er derfor å gi en oversikt over kilder som påvirker vannkvalitet og naturverdier, og foreslå tiltak som kan bidra til å bedre forholdene.

En helhetlig plan for miljøtiltak skal gjøre det enklere for kommunen å samordne flere fag- og interessefelt og gjøre det lettere å komme i gang med konkrete tiltak for å følge opp overordnede planer og mål.

1.1 Overordnede bestemmelser og forvaltningsmål

Forskrift om fredning av Grunningen som naturreservat (FOR-1996-12-20-1284) fastsetter at det ikke må iverksettes tiltak som kan endre de naturgitte forholdene innenfor reservatet, herunder f.eks. utføring av konsentrerte forurensningstilførsler, henleggelse av avfall, gjødsling eller bruk av kjemiske plantevernmidler.

Ims-Lutsivassdraget, inklusive Grunningens nedbørfelt, er et vernet vassdrag (vernet av Stortinget 06.04.73 i Verneplan I for vassdrag), og skal dermed forvaltes i samsvar med rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag (FOR-1994-11-11-1001). Her legges det blant annet vekt på at inngrep i vassdragsnaturen bør unngås. Dette gjelder både vannstrenger og kantvegetasjon.

1.2 Miljømål og tidsfrister

Regional plan for forvaltning i Vannregion Rogaland (2016-2021) trådte i kraft 2016, og med mindre det foreligger spesielle forhold betyr det at alle vannforekomster i vannregionen skal ha oppnådd minst god økologisk og kjemisk status innen 2021.

For vannforekomster i Grunningens nedbørfelt er fristen for måloppnåelse utsatt til neste planperiode (2022-2027). Begrunnelsen for dette er sterk grad av næringsbelastning og behov for langvarig innsats. Kravet om at det ikke forekommer ytterligere forringelser av tilstanden i den berørte vannforekomsten gjelder likevel for inneværende planperiode.

Innløpsbekken fra sørøst («bekkk fra Breidmyra») er klassifisert som kandidat til sterkt modifisert vannforekomst (kSMVF). En vannforekomst kan defineres som sterkt modifisert dersom den er så påvirket av fysiske inngrep at miljømålet ”god økologisk tilstand” ikke med rimelighet kan oppnås. Årsaken til inngrepet skal være et samfunnsnyttig formål, i dette tilfellet Veldes masseuttak og massedeponi som ligger sentralt i forhold til utbyggingsaktiviteter på Nord-Jæren. For slike sterkt modifiserte vannforekomster skal miljømål fastsettes i forhold til

hvilke avbøtende tiltak som er realistisk å gjennomføre, og den økologiske effekten som da kan oppnås vil utgjøre miljømålet ”godt økologisk potensial”. I tillegg skal mål om ”god kjemisk tilstand” være oppfylt, som betyr at grenseverdier for spesifikke miljøgifter ikke skal overskrides (i sediment og i biota). Begrunnelsen for at denne bekken er definert som en kandidat til sterkt modifisert vannforekomst er bekkelukking (som overstiger 50% av lengden i nedbørsfeltet, eller har en sammenhengende lengde på over 500 m).

1.3 Tiltaksplanens målsetning og omfang

Tiltaksplanens målsetning

Planen skal identifisere og beskrive alle typer tiltak knyttet til vannforvaltning og vannmiljø som kan være aktuelle, både forebyggende og avbøtende, for å få eller opprettholde god miljøtilstand i vassdraget. Den skal inneholde løsninger for miljøtiltak i hele nedslagsfeltet til Grunningen.

Gjennomføringen av tiltakene som er beskrevet i planen vil skje over flere år, og planen skal være grunnlag for å velge ut konkrete tiltak for videre detaljplanlegging og utførelse. Planen skal også være et grunnlag for å vurdere søknader om tiltak og tilskudd.

Omfang

Vurderingene i tiltaksplanen er basert på datainnsamling, nye kartlegginger og analyser, og omfatter følgende aktiviteter:

Flomberegninger

Formålet med flomberegningene er å etablere detaljerte 200 års flomsoner, og identifisere arealer som har funksjon som buffer og fordrøyningsområder.

Kartlegging og identifisering av viktige områder og påvirkninger

Med kartlegging av viktige områder avses areal som har betydning for biologisk mangfold, friluftsliv og rekreasjon, vannrensning, verneinteresser og buffersoner for flom. Denne typen bevaringsareal bør sikres fra ytterligere inngrep.

Kartleggingene omfatter videre fysiske inngrep i og langs vannstrengen og områder/punkter med spesiell risiko. Påvirkninger av direkte og indirekte utslipp fra landbruk, veianlegg, industriområder, avløpsanlegg, bygg- og anleggsaktivitet og fremtidige arealbruksendringer er kartlagt og vurdert.

Vurdering og prioritering av tiltak

Med utgangspunkt i ovenstående aktiviteter er det gjort en vurdering av forskjellige tiltak for å bedre vannkvaliteten og den økologiske miljøtilstanden. Tiltak som er rettet direkte mot kilder/driftsforhold er prioritert og kartfestet. I tillegg er avbøtende og administrative tiltak beskrevet. Planen inneholder også kost-nytte vurderinger av de aktuelle tiltakene der dette har vært mulig å estimere.

1.4 Søknadspliktige tiltak

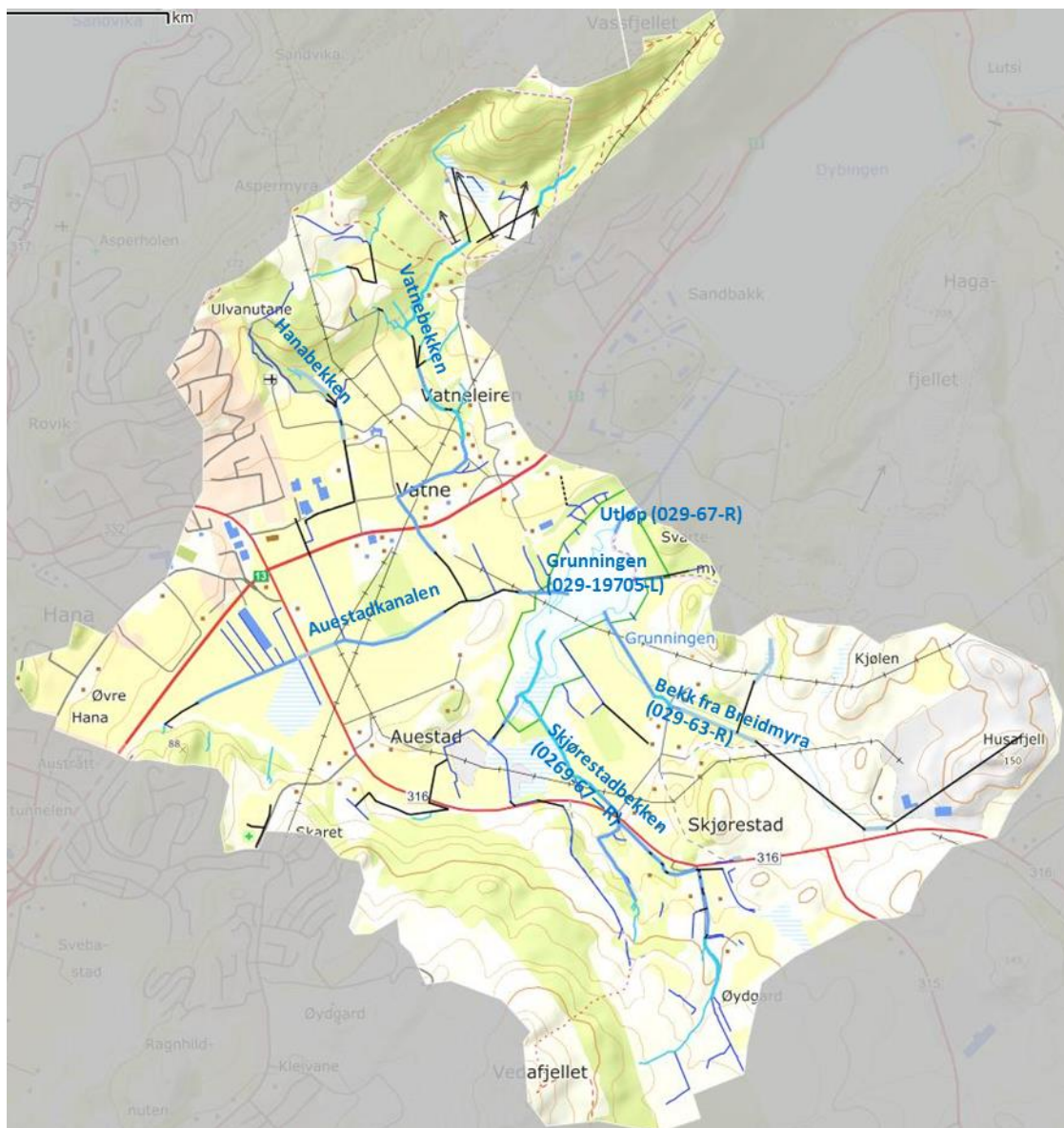
Det gjøres oppmerksom på at inngrep i og langs Ims-Lutsivassdraget er søknadspliktig. Det gjelder alle fysiske inngrep i vassdraget som påvirker naturmangfoldet eller som påvirker allmenne interesser. Realisering av tiltakene avhenger av dispensasjon, og må avklares med gjeldende myndigheter.

Tiltaksplanen inneholder heller ingen konsekvensvurderinger av tiltakene. Slike vurderinger må gjøres i forbindelse med planer for realisering av tiltakene. Flere av tiltakene som er beskrevet i planen fører til fysiske inngrep i grunnen, og kan dermed påvirke automatisk freda kulturminner. Detaljerte planer for realisering av tiltakene må derfor sendes til Fylkeskommunen for vurdering og uttale i henhold til §§ 3 og 9 i kulturminneloven.

2 VASSDRAGSBESKRIVELSE

2.1 Kort beskrivelse av nedbørfeltet

Grunningen er en liten, grunn eutrof innsjø med omkringliggende sumpmarker som danner et våtmarksområde med et areal på ca. 0,2 km². Selve innsjøen er bare på 0,08 km². Grunningen ligger på kote 27, dvs. stort sett på samme kote som innsjøen Dybingen som den drenerer til. Nedbørsfeltet er på 6,75 km², og er dermed stort i forhold til innsjøen. Grunningen er 1-2 m dyp, med et mindre «dyphull» ned mot ca. 4,5 m midt i bassenget der det er som bredest (Molversmyr m.fl. 2018), og preges av stor variasjon i vannstand. Innsjøen ligger i et flatt landbrukslandskap og er omgitt av fulldyrka mark og innmarksbeite. Innenfor nedslagsfeltet er det også eksisterende og planlagt bolig- og næringsbebyggelse, riksveier, skytebaner, forsvarsanlegg, masseuttak og massedeponier. Høyeste punkt i nedbørfeltet er Vedafjellet (288 moh.), som ligger helt i sør. En avgrensning av nedbørfeltet er vist i figur 2.1.



Figur 2.1. Avgrensning av Grunningens nedbørfelt og de største bekkene. Rørlagte strekninger er vist med svart strek. (Pilene i nord viser skyteretning på Vatnefjellet skytebane).

Landbruksarealer utgjør 40% av nedbørfeltet, og den urbane/bebygde delen ligger på 8 %. Masseuttak utgjør ca. 5% av arealet. Resterende arealer består av vei, skog, myr, vann og annen fastmark. Landbruket er i hovedsak basert på sauehold og noe produksjon av melk og kjøtt. Landbruksarealene benyttes framfor alt til dyrking av fôr og som beiteområder.

Grunningen har blitt senket to ganger (i 1864 og 1924). Før dette var Grunningen en del av Dybingen (fig. 2.2). I kvartærgeologiske kart vises store deler av området rundt Grunningen som myr/torv, og det er derfor dårlige grunnforhold med tanke på drenering og byggeaktivitet her. Alle innløpsbekker samt utløpsbekken er i dag i større eller mindre grad påvirket av bekkelukkinger og kanalisering.



Figur 2.2. Før senkningene var Grunningen en del av Dybingen. Fra Amtskart over Rogaland, J. Daae 1855 (Berg & Moss 1977).

Vassdraget er betydelig påvirket av næringsstoffer fra landbruk og bebyggelse samt avrenning fra masseuttak og massedepotier.

I 1996 ble Grunningen våtmarksområde vernet som naturreservat. Området er en viktig hekkeplass for våtmarksarter, bl.a. riksefugler, sangere og ender, og i viss grad også som raste- og overvintringslokalitet for våtmarksfugl.

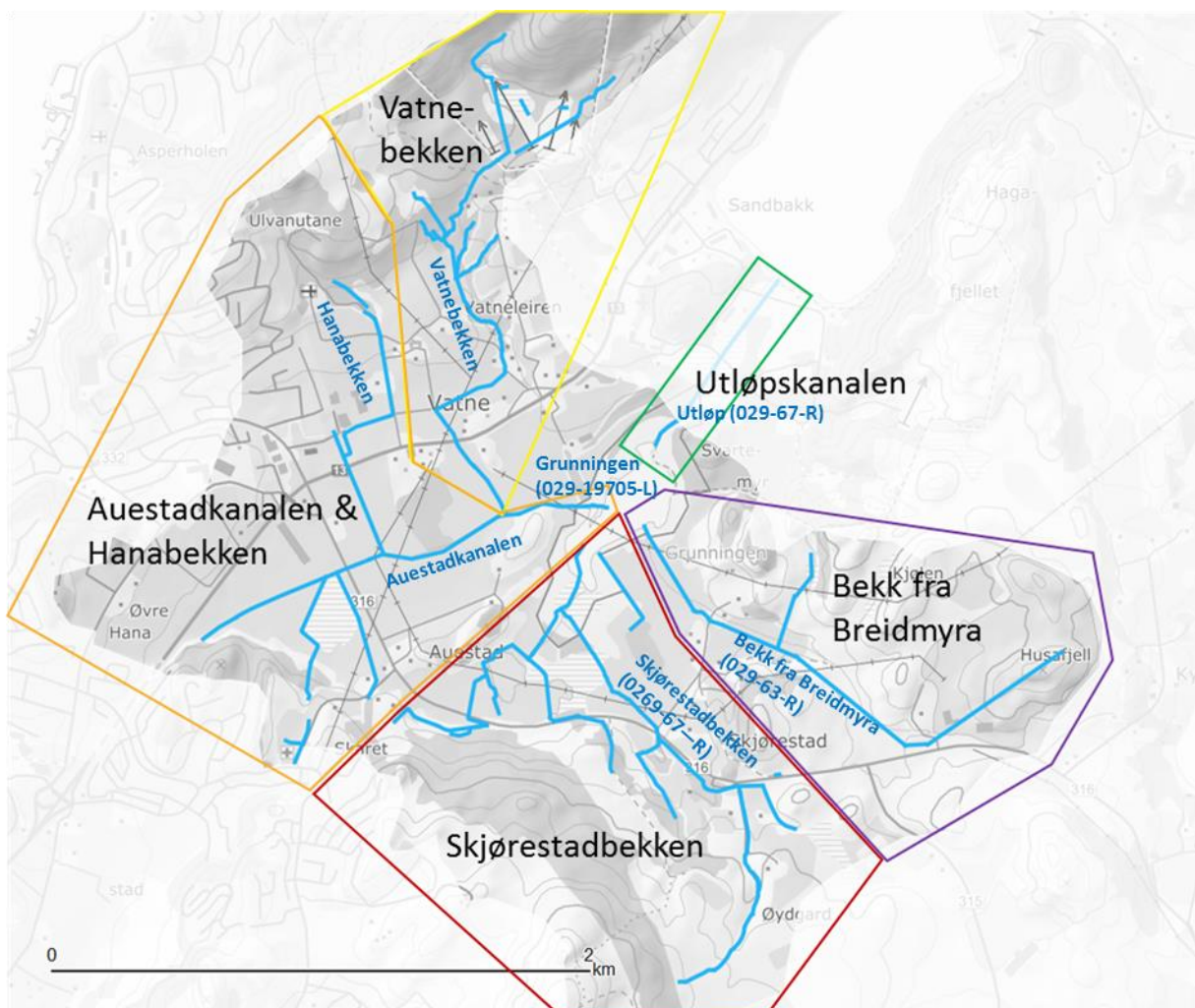
Grunningen og landbruksområdene rundt innsjøen har liten betydning i rekreasjons-sammenheng.

2.2 Inndeling i vannforekomster og analyseenheter

Vann-nett (<https://vann-nett.no/portal>) deler inn Grunningen-vassdraget i 3 vannforekomster: Grunningen, innløpsbekk fra sørøst og innløp fra sør med utløp. Auestadkanalen, som representerer det største delfeltet i nedbørfeltet, er ikke definert som en egen vannforekomst i Vann-nett.

I denne rapporten refereres det til de ulike delene i vassdraget ved å bruke slik navn som oppgitt nedenfor og vist i kart i figur 2.3. Alle vannforekomster som er inkludert i Vann-nett er vurdert å være «i risiko», dvs. at de er utsatt for en uønsket påvirkning som krever miljøtiltak for at miljømålet skal oppnås. Tilstanden i vannforekomster uten nummer er ikke vurdert i Vann-nett.

- Grunningen (Id i Vann-nett: 029-19705-L)
- Innløpsbekk fra sørøst (Id i Vann-nett: 029-63-R), kalt bekk fra Breidmyra i rapporten
- Innløpsbekk fra sør (og utløpsbekk) (Id i Vann-nett: 029-67-R), kalt Skjørestadbekken i rapporten
- Auestadkanalen (mangler id i Vann-nett)
- Hanabekken (mangler id i Vann-nett)
- Vatnebekken (mangler id i Vann-nett)



Figur 2.3 Avgrensning av Grunningens nedbørfelt med tilløpsbekker

3 VANNKVALITET OG ØKOLOGISK TILSTAND

3.1 Økologisk tilstand og miljømål

Bestemmelsen av økologisk tilstand tar utgangspunkt i biologiske undersøkelser av plankton, påvekststalger, bunndyr, vannplanter og fisk. Artssammensetning, artsmangfold og forekomst av indikatorarter gir et bilde av påvirkningsgrad og tilstand. Med kjemisk tilstand avses av nivå av miljøgifter i vann og biota.

Den økologiske tilstanden for vannforekomsten bestemmes ut fra det kvalitetselementet som angir den dårligste klassen. Dersom den økologiske tilstanden gir dårligere tilstand enn god, trenger man ikke bruke den kjemiske tilstanden for klassifisering.

Tabell 3.1 sammenfatter økologisk status, gjeldende miljømål og tidsfrister for vannforekomstene i Grunningen nedbørfelt.

Tabell 3.1. Status (med parameter som er utslagsgivende for klassifiseringen), miljømål og tidsfrister for vannforekomstene i Grunningens nedbørfelt

Vannforekomst	Økologisk miljøtilstand Bestemmende parameter	Miljømål 2027
Grunningen (ID 029-19705-L)	Dårlig (vannplanter*)	God økologisk tilstand
Bekk fra Breidmyra (ID 029-63-R)	Dårlig (kun begroingsprøver 2016, for lite materiale for klassifisering**)	Godt økologisk potensial
Skjørestadbekken (ID 029-67-R)	Moderat (begroing, 2016**)	God økologisk tilstand
Auestadkanalen	Moderat (begroing, 2017*)	God økologisk tilstand

* Molversmyr m.fl. 2018

** Torgersen & Verøy 2016

3.2 Vannkvalitet og økologisk tilstand i vannforekomstene i vassdraget

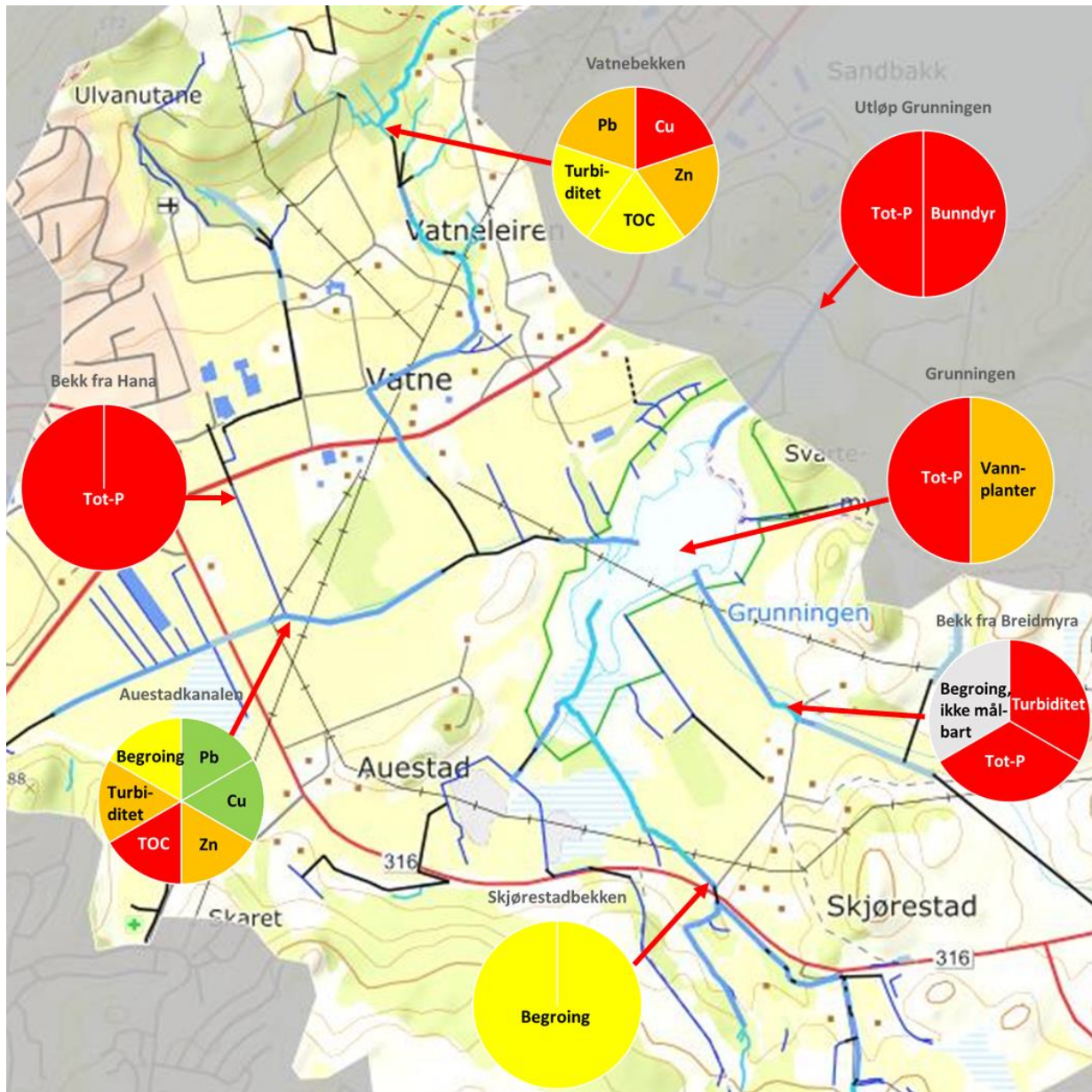
Gjennom overvåkingsprogrammet «Overvåking av Jærvassdrag» foreligger det også en del overvåkingsdata for Grunningens nedbørsområde. I 2016 ble det gjort undersøkelser av begroingsalger i Skjørestadbekken og bekk fra Breidmyra (Torgersen & Værøy 2016), og i 2017 ble det gjort undersøkelser i Grunningen, Auestadkanalen og utløpsbekken (Molversmyr m.fl. 2018).

Sandnes kommune tar vannprøver to ganger årlig for analyse av total-fosfor i bekk fra Hana, bekk fra Breidmyra og i utløpet fra Grunningen. Det foreligger data for perioden 2008-2018 (Hanne Grete Skien, Sandnes kommune).

Forsvarsbygg har etablert flere overvåkingsstasjoner i Grunningens nedbørfelt med tanke på overvåking av avrenning av tungmetaller fra skytefeltet (Andersen m.fl. 2017). Det tas bl.a. prøver inne på skytebanen, i Vatnebekken samt på en referansestasjon i Auestadkanalen.

Videre er Velde as pålagt å ta vannprøver i utløpet av rensedamner med avrenning til Grunningen.

Kartet i figur 3.1 viser overvåkingsstasjonenes beliggenhet samt vannkjemisk og økologisk status.



Figur 3.1. Økologisk status på overvåkingsstasjoner (biologiske parametere), kjemisk tilstand for tungmetaller samt tilstandsklasser for andre kjemiske støtteparametere på prøvetakingsstasjoner i Grunningens nedbørfelt (og i utløpsbekken). Fargekoding på sirklene: rød=svært dårlig tilstand, oransje=dårlig tilstand, gul=moderat tilstand, grønn=god tilstand.

3.2.1 Partikkelforurensning

Avrenning fra masseuttak og deponi preger vannkvaliteten i bekk fra Breidmyra (fig. 3.2) og Grunningen. Også i Austadkanalen er turbiditetstallene høye, og i dag er vannkvaliteten her i

tillegg preget av partikkelavrenning fra pågående boligutbygging på Øvre Hana. Utløpsbekken fra Grunningen er periodevis sterkt påvirket av tilslamming (fig 3.2).

Gjennomførte biologiske undersøkelser (begroing) i bekk fra Breidmyra, i Grunningen (vannplanter, planteplankton) og i utløp fra Grunningen (bunndyr) i 2016 og 2017 er alle ment å vurdere tilstand med tanke på eutrofiering. Den store tilførselen av finpartikulært materiale påvirket imidlertid de biologiske kvalitetselementene på en måte som langt på vei overstyrer virkningene av de høye konsentrasjonene av næringssalter.

I bekk fra Breidmyra var algesamfunnet så dårlig utviklet at datagrunnlaget ble for svakt for klassifisering (Torgersen & Værøy 2016).

Vannkvaliteten i Grunningen er påvirket av stor tilførsel av uorganiske partikler fra masseuttak/-deponi, spesielt etter nedbørsperioder. Dette gjenspeiler seg i dårlige siktforhold (lite siktedyp), som i sin tur forklarer hvorfor det ble funnet svært lite planteplankton i innsjøen. Tilført slam begrenset lystilgangen for algene, og algebiomassen var på nivå med vekstforhold en finner i næringsfattige innsjøer (Molversmyr m.fl. 2018). Det ble også observert et tydelig belegg av tørket slam på flyteblader.

Bunndyrsamfunnet i utløpsbekken var fullstendig dominert av gråsugge (*Asellus asellus*), og diversiteten var svært lav (svært dårlig tilstand). Tilstanden ble vurdert å ha sammenheng med den periodevis store slamføringen i bekken (Molversmyr m.fl. 2018).



Figur 3.2. T.v.: Innløpsbekken fra sørøst var merkbart påvirket av partikkeltilførsel ved undersøkelsene høsten 2016 (Torgersen & Værøy 2016).

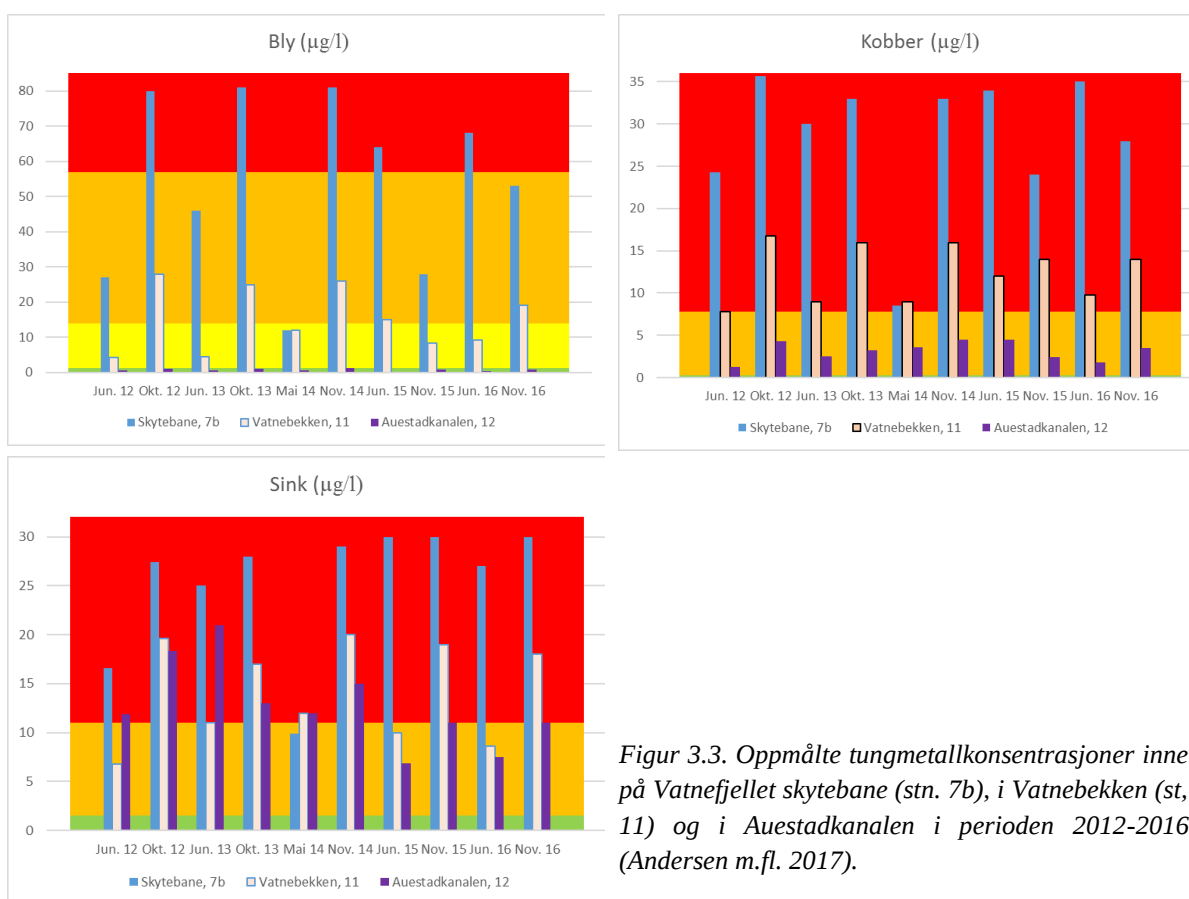
T.h.: Utløpet fra Grunningen er periodevis sterkt preget av slamføring (Molversmyr m.fl. 2018).

3.2.2 Kjemisk tilstand

Avrenning fra vei og fra Forsvarets skytebane på Vatnefjell er trolig de største tungmetallkildene i nedbørfeltet. Resultater fra Forsvarsbyggs overvåkingsundersøkelser viser forhøyede tungmetallkonsentrasjoner i Vatnebekken nedstrøms skytebanen (Andersen m.fl. 2017). Det er metallene bly, kobber, antimon og sink fra håndvåpenammunisjon som kan medføre forurensning til grunn og vann.

Sammenlignet med referansestasjonen i Auestadkanalen er stasjonen i Vatnebekken tydelig preget av forhøyde verdier av bly og kobber. I Auestadkanalen ligger blykonsentrasjonene på et nivå som tilsvarer god tilstand. Når det gjelder kobber og sink er imidlertid konsentrasjonene på nivåer i tilstandsklasse dårlig og svært dårlig. Sannsynlig kilde til dette er utslipp fra trafikk. Kobber og sink fra bilenes bremses representerer den største tungmetallkilden fra vei og trafikk (www.vegvesen.no).

Oppmålte tungmetallkonsentrasjoner i Vatnebekken og Auestadkanalen er vist i figur 3.3. Figurene inkluderer også målte konsentrasjoner i en vannforekomst inne på skytebanen.



Figur 3.3. Oppmålte tungmetallkonsentrasjoner inne på Vatnefjellet skytebane (stn. 7b), i Vatnebekken (st. 11) og i Auestadkanalen i perioden 2012-2016 (Andersen m.fl. 2017).

Som det framgår av figurene er tungmetallkonsentrasjonene her vesentlig høyere enn lenger nede i Vatnebekken. Det har trolig sammenheng med at framfor alt bly og kobber felles ut i sammen med humus- og jernforbindelser i myrområdene ovenfor prøvetakingspunktet i Vatnebekken (fig. 3.4).



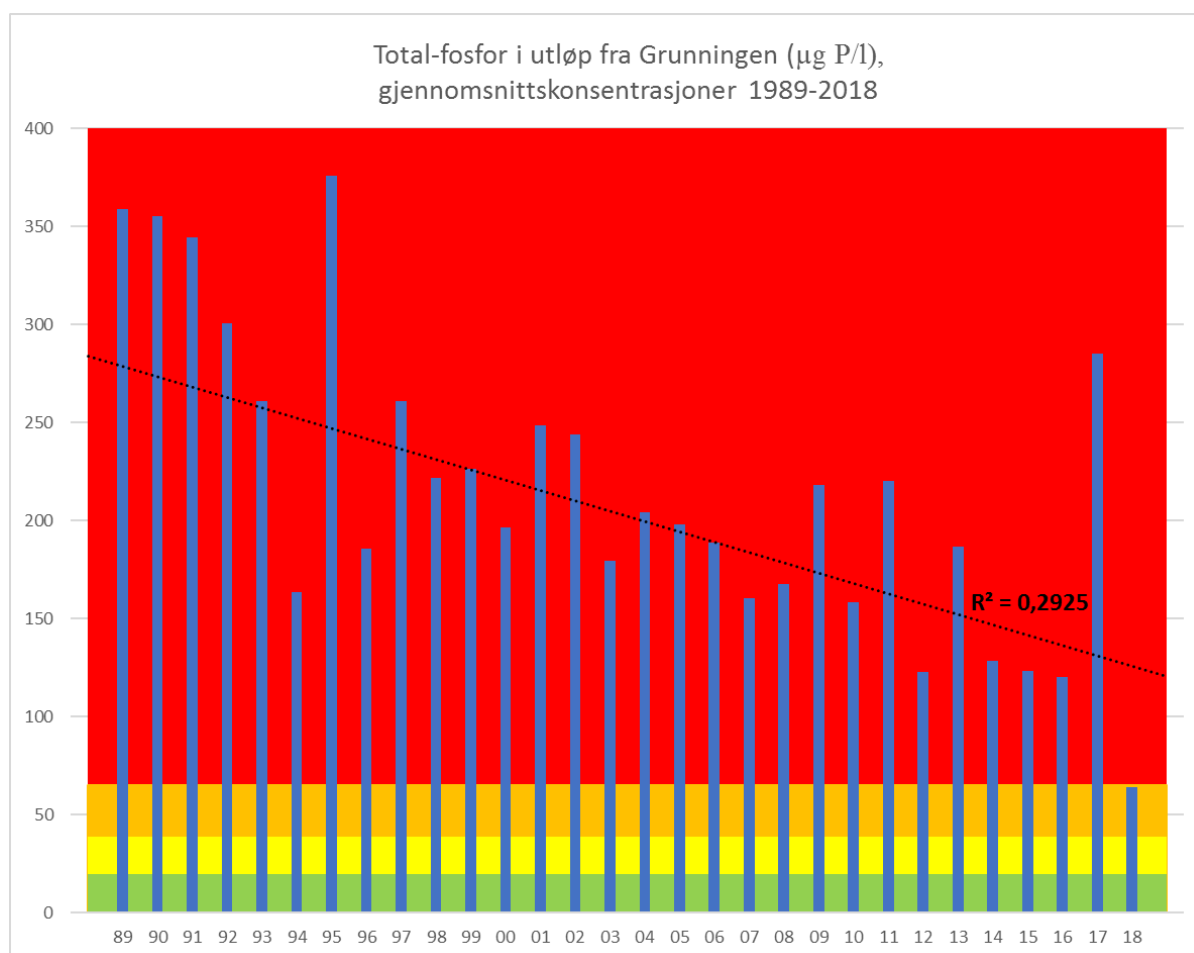
Figur 3.4. Jern fra myrvann inne på skytebanen felles ut øverst i Vatnebekken

3.2.3 Støtteparametere for eutrofiering

Fosforkonsentrasjonene i bekk fra Hana og bekk fra Breidmyra samt i utløpet fra Grunningen ligger på et svært høyt nivå. Kun 9 av i alt 62 enkelte måleresultater ligger i tilstandskategorier bedre enn «svært dårlig», og de fleste av disse gjelder for bekk fra Breidmyra. Det finnes ingen god grunn til å tro at tilstanden er bedre i de sidegreiner hvor fosfor ikke er målt. Overflateavrenning fra landbruksmark og bebyggelse er de hovedsakelig kildene til fosfortilførselen.

Figur 3.5 viser utviklingen over tid for fosforprøver tatt i utløpet fra Grunningen i perioden 1989-2018. Resultatene er vist som gjennomsnittsverdier for to årlige prøver. Det har vært en svak, men ikke signifikant, nedadgående trend i perioden. Gjennomsnittlige fosforkonsentrasjoner i Hanabekken og bekk fra Breidmyra i perioden 2010-2018 var vesentlig høyere enn tilsvarende konsentrasjoner i utløpsbekken (89 % høyere i Hanabekken og 45 % høyere i bekk fra Breidmyra). Gjennomsnittlige konsentrasjoner for perioden 2010-18 lå på 297 $\mu\text{g P/l}$ i Hanabekken, 229 $\mu\text{g P/l}$ i bekk fra Breidmyra og 157 $\mu\text{g P/l}$ i utløpet. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total-fosfor målt ved overvåkingsundersøkelser i Grunningen i 2017 lå på 170 $\mu\text{g P/l}$ (Molversmyr m.fl. 2018).

Fosforkonsentrasjonene i nedbørfeltet må sies å være ekstremt høye, og langt fra grenseverdien for god vannkvalitet som ligger på 17 $\mu\text{g P/l}$ for bekkene i nedbørfeltet og 20 $\mu\text{g P/l}$ for innsjøen.



Figur 3.5. Gjennomsnittlige verdier (2 prøver/år) av total-fosfor i utløpet fr Grunningen i perioden 1989-2018

4 TILFØRSELSBEREGNINGER FOR FOSFOR

I 2008 ble det gjort en tiltaksanalyse for de viktigste vassdragene på Jæren (Molværsmyr m.fl. 2008). Denne analysen inkluderte oppdaterte beregninger av fosfortilførsler, fordelt på vassdragsområder og delfelt. Ims-Lutsivassdraget er delt inn i 6 delfelt. Delfeltet som inkluderer Grunningen, består av nedbørfeltet til Grunningen og Dybingen. Resultatet av tilførselsberegningene er vist i tabell 4.1.

Tabell 4.1. Fosfortilførsler i Grunningens og Dybingens nedbørfelt fordelt på kilder i kg P/år (Molværsmyr m.fl. 2008).

Avløp			Landbruk		Bakgrunn	Totalt
Kommunalt avløp	Overvann	Spredt avløp	Punktkilder	Arealavrenning		
45	64	65	9	234	51	468

Utslipp fra kommunalt avløp utgjør ifølge beregningene 37 % av de totale tilførslene, og avrenning fra landbruksareal utgjør 50 %. Resterende er bakgrunnsavrenning fra skog, myr og heiområder.

Landbruksavrenningen kommer stort sett fra nedbørfeltet til Grunningen ettersom det er lite landbruksarealer med avrenning direkte til Dybingen.

Utslipp fra spredt avløp i Grunningens nedbørfelt ligger i dag på ca. 40 kg fosfor pr. år. Flere separate avløp er koblet til kommunalt nett siden 2008.

Utslipp fra kommunalt avløp i Grunningens nedbørfelt antas å ligge på rundt 25-30 kg/år. Det er omtrent like mange boligheter som er koblet til kommunalt avløpsnett i den delen av nedbørfeltet som drenerer til Dybingen som til Grunningen, men det ligger flere skoler og arbeidsplasser innenfor Grunningens nedbørfelt. Utslippene fra kommunalt nett ble i 2008 beregnede med utgangspunkt i et antatt lekkasjetap på 2-8% og at 40-70 % av forurensningen når vassdragene (Molværsmyr m.fl. 2008).

Ved beregning av fosfortilførsler fra overvann har Molværsmyr m.fl. (2008) forutsatt at alle tettstedsarealer innen det enkelte delfelt har avrenning til vassdrag innenfor delfeltet. Det er ikke tatt hensyn til eventuelle ledningsanlegg som kan gå på tvers av sonene. Det meste av overvannet fra tettbebyggelsen ledes ut av nedbørfeltet, og ned mot Gandsfjorden. Overvann fra to felt, med et samlet areal på ca. 0,09 km², ledes mot Auestadkanalen via Hanabekken. I tillegg kommer det overvann fra noen mindre arealer. Dersom en legger samme beregningsmåte til grunn som Molværsmyr m.fl. (2008), dvs. at tettbebyggelse dominert av villabebyggelse tilfører 50 kg fosfor/år og km², vil overvannet i nedbørfeltet gi et beskjedent bidrag på ca. 5 kg P/år.

Med utgangspunkt i resonnementet ovenfor bidrar avløp og landbruk i dag grovt sett med ca. 318 kg fosfor/år. Av dette kommer mesteparten fra landbruksarealer.

Med tanke på arealbruksendringer siden 2008 som kan ha betydning for avrenning av fosfor har det skjedd stor endringer i nedbørfeltet til Grunningen (massedeponi, gravearbeider i

utbyggingsområder og veiarbeider langs Noredalsveien) Det er ikke gjort videre beregninger for å vurdere hvilken betydning disse arealbruksendringene har hatt for de totale fosfortilførslene.

5 VERNEINTERESSER, BIOLOGISK MANGFOLD OG VIKTIGE BEVARINGSAREAL

Nedenfor gis en oversikt over areal i nedslagsfeltet som er viktige å bevare og som ikke bør endres. Dette omfatter framfor alt areal som har stor betydning for biologisk mangfold og friluftsliv. Areal som er viktige å bevare med tanke på flom er nærmere beskrevet i kapittel 12.

5.1 Verneinteresser og biologisk mangfold

Informasjon om artsforekomster og naturtyper er hentet fra Miljøplan for Sandnes kommune 2015-2030 og kartverktøyene Naturbase og Artskart. I Miljøplan for Sandnes 2015-2030 er det vedtatt at tiltak eller inngrep som kan være til skade for viktige/svært viktige områder for det biologiske mangfoldet i Sandnes skal ikke tillates uten at tungtveiende samfunnsmessige grunner tilsier det. Dette gjelder også restarealer i landbruket.

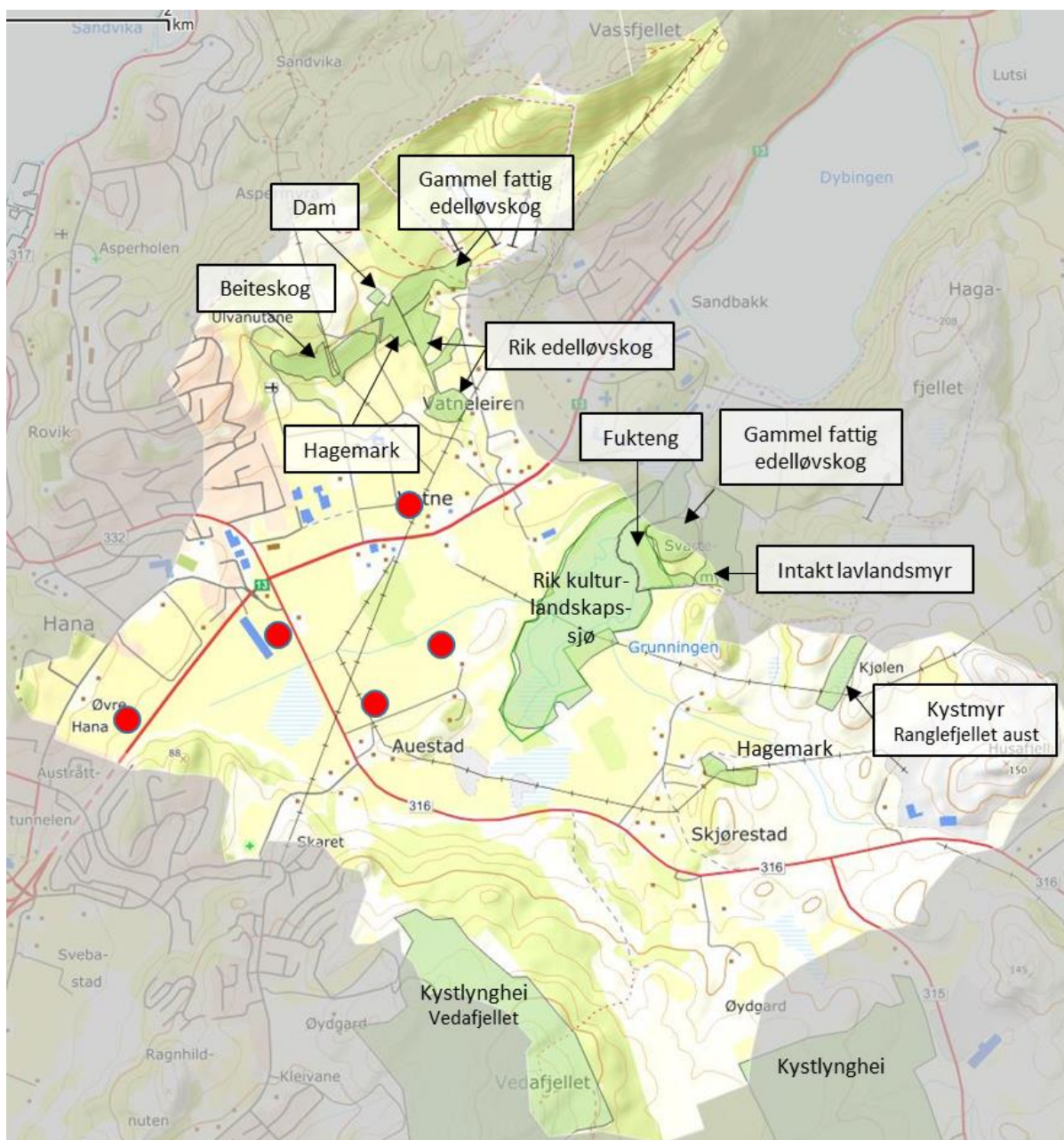
Grunningen er, som tidligere nevnt, et våtmarksområde som er vernet som naturreservat. Området er en viktig hekkeplass, og i viss grad også som raste- og overvintringslokalitet, for våtmarksfugl.

Videre ligger det flere områder som er definert som viktige naturtyper i nedbørfeltet. Disse omfatter stort sett terrestriske naturtyper, men i tillegg til Grunningen, som er definert som en rik kulturlandskapssjø, inngår også en liten dam som huser småsalamander.

Den rødlistede og sterkt truede vipen hekker i landbrukslandskapet.

Kartet i figur 5.1 viser lokaliseringen av vernede områder (Grunningen), viktige naturtyper og registreringer av vipe i hekketiden.

De fleste områdene vil ikke bli berørt av fremtidige arealbruksendringer. Unntaket er kystmyren ved Ranglefjellet Aust som kan bli sterkt berørt av et nytt massedeponi og potensielle hekkeområder for vipe som kan bli berørt av boligutbygging (se kap 11).



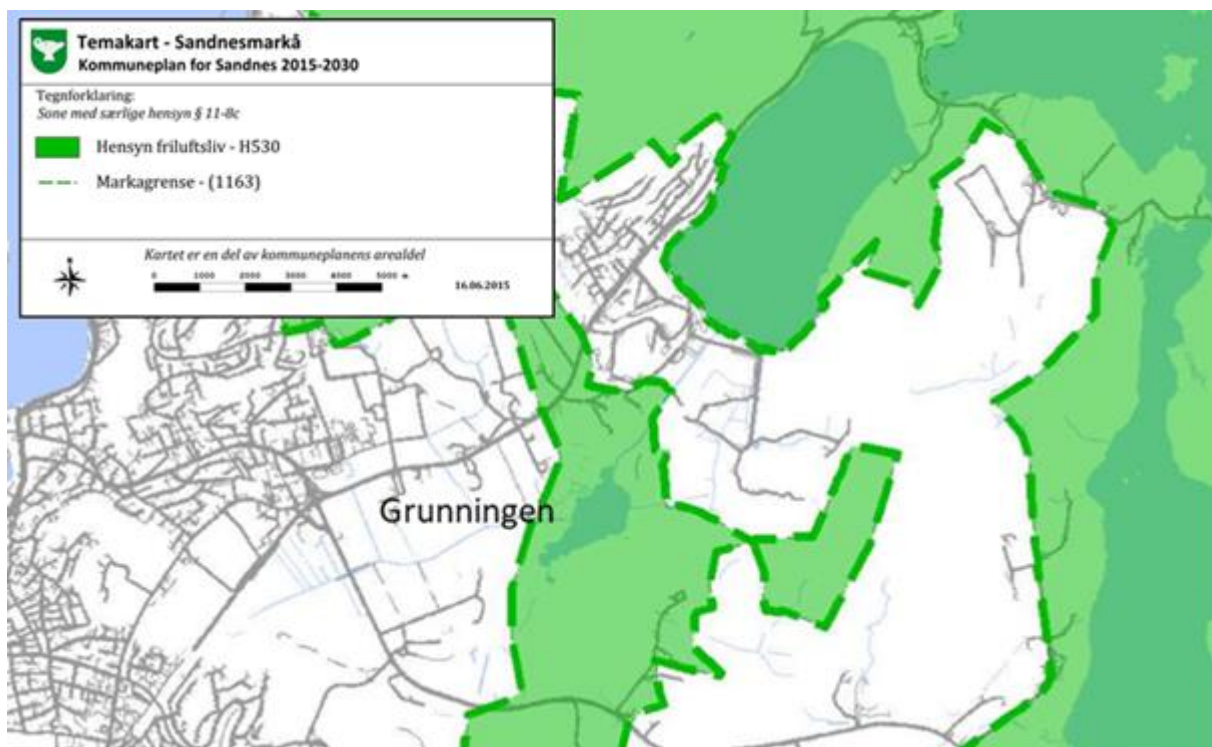
Figur 5.1. Viktige naturtype og nyere registreringer av vipe (rød prikk) i heketiden (www.naturbase.no, www.artskart.artsdatabanken.no). Øvre Hana er nå under utbygging til boligformål, og områdets verdi som evt. vipebiotop trolig utgått.

5.2 Fisk og ferskvannsorganismer

En fiskesperre ved NINAs forskningsstasjon på Ims medfører at vassdraget ikke fører anadrom fisk. Grunningen skal ha en egen bestand av aure, men bestanden er, ifølge grunneiere, sterkt redusert som følge av forurensning. Aure kan vandre opp i bekk fra Breidmyra, Skjørestadbekken og Vatnebekken for å gyte. Tilgjengeligheten til Vatnebekken er i dag begrenset pga. et vandringshinder (se kap. 6). Ål (rødlistet med status sårbar, VU) finnes i Dybingen, og det er ikke noe som hindrer arten fra å nå Grunningen med tilløpsbekker. Sik er også kjent fra vassdraget, men ikke fra Grunningen. Det er ikke kjent at det er påtruffet fremmede fiskearter i vassdraget. Elvemusling er heller ikke kjent.

5.3 Friluftsliv og rekreasjon

Landbruksområdene rundt Grunningen brukes i liten grad som friluftsområder. Det er heller ingen områder som er spesielt tilrettelagt for dette formålet i nedbørfeltet. Selv om Grunningen og en korridor fra Vedafjellet i sør mot Vassfjellet og Dalsnuten i nord inngår i Sandnesmarkå (kommuneplan for Sandnes 2019-2035), forventes det ikke noen spesiell tilrettelegging for friluftsliv eller økt ferdsel i området. Markagrensen er en langsiktig grense mot utbyggingsinteresser, med formål om å skape forutsigbarhet for landbruket og tilrettelegge for friluftsliv og naturopplevelse i store sammenhengende områder rundt Sandnes by. Ulike områder vil ha ulik tilgjengelighetsgrad, og viktige eller svært viktige områder for biologisk mangfold skal f.eks. ikke tilrettelegges for friluftsliv. Det skal heller ikke gjennomføres tiltak som er til hinder for landbruksdriften.



Figur 5.2. Grunningen ligger innenfor Sandnesmarkå, som er avgrenset med grønn skravur (Kommuneplan for Sandnes 2019-2035).

5.4 Fremmede arter

Det er relativt få registrerte forekomster av fremmede arter i nedbørfeltet (www.artskart.artsdatabanken.no), og den art som det er knyttet størst spredningsrisiko til i forhold til ved gjennomføring av tiltak er parkslirekne (3 registreringer innenfor nedbørfeltet, se fig. 5.3).

Der det er aktuelt med graving og flytting av masser som er infisert med parkslirekne må det tas spesielle forhåndsregler.



Figur 5.3. Kjente forekomster av parkslirekne (lilla prikker) i nedbørfeltet (www.artskart.artsdatabanken.no)

6 FYSISKE INNGREP

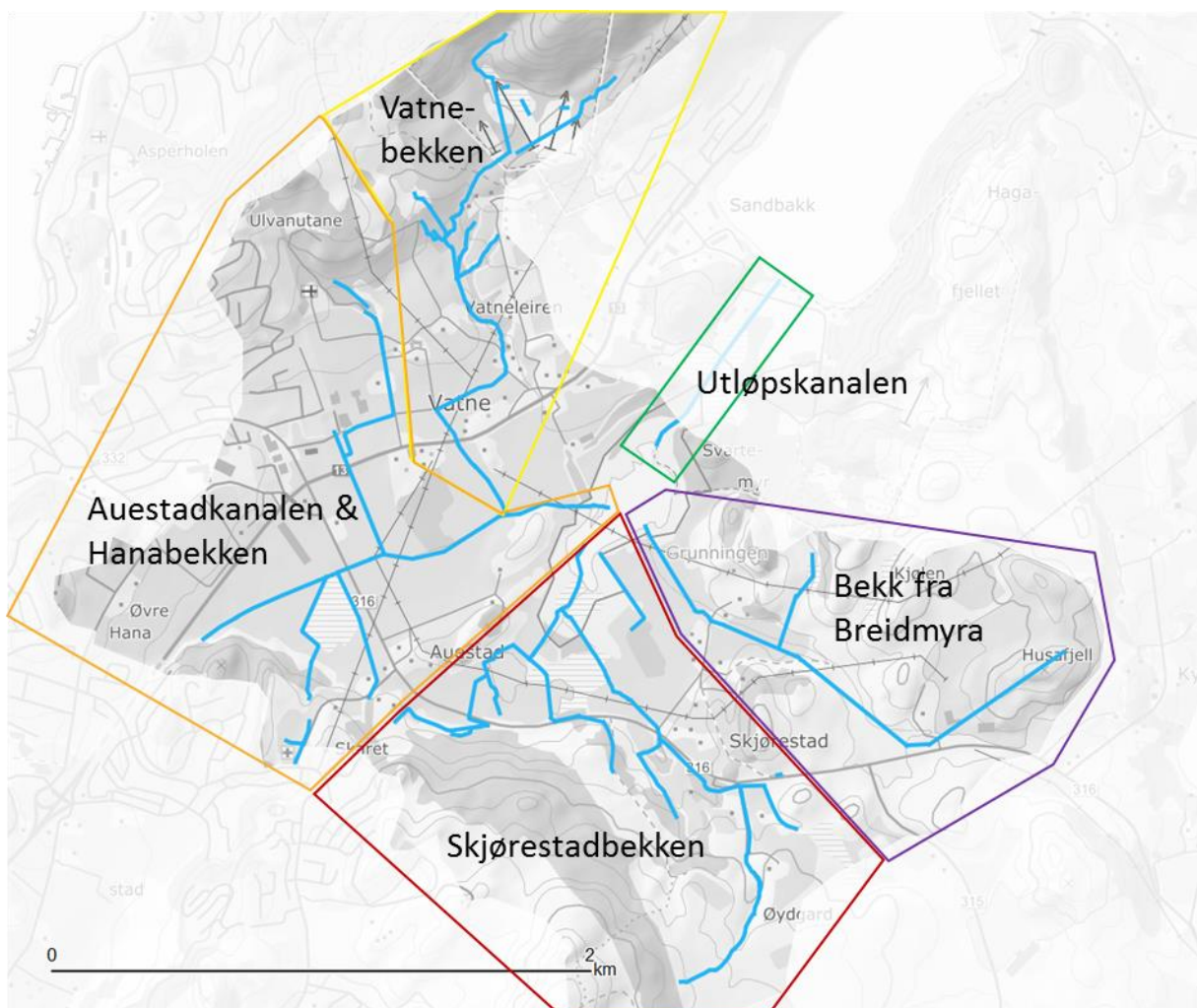
6.1 Introduksjon

Det er gjennomført en kartlegging av fysiske inngrep (morfologiske endringer) i Grunningens nedbørfelt. Denne kartleggingen danner grunnlag for å:

- Vurdere økologisk tilstand basert på klassifisering etter morfologiske støtteparametere
- Vurdere effekten av de fysiske endringene på økologien og de fysiske habitatbetingelsene for fisk
- Foreslå tiltak for å forbedre den økologiske miljøtilstanden

Fem temaer ble vurdert: endring i elveløpets utforming, endring i bunnen av elva/i vannmassene, endring av elvebankene, endring i kantvegetasjon samt forhold for fisk.

Vurderingene ble gjort for fire større innløpsbekker med sidebekker samt mindre, nærliggende bekkeløp, og for utløpskanalen (fig. 6.1).



Figur 6.1. Bekker som ble vurdert for klassifiseringen av fysiske inngrep.

Typiske fysiske inngrep er kanalisering, bekkelukking, utfyllinger, fjerning av substrat, fjerning av kantvegetasjon, flomvoller med mer. Effekter kan være vandringshindre, dårligere oppvekstforhold for ungfisk, dårligere gyteforhold og økt begroing på substrat.

6.2 Metode

6.2.1 Datainnsamling

Det ble gjennomført befaringer i februar og mars 2019 med de fleste aktive bøndene, og hele nedbørsfeltet ble dekket. Det ble valgt å utføre kartleggingen med utgangspunkt i de retningslinjer som ble gitt i klassifiseringsveilederen for miljøtilstand i vann, 01 fra 2009. For mer detaljer, se vedlegg 2.

I tillegg til at alle elvestrekninger ble undersøkt i felt, utgjorde også studier av historiske flybilder og informasjon fra grunneiere, kommunen og skriftlige kilder grunnlag for vurderingene av omfanget av fysiske inngrep.

Effekter som vandringshindre, dårlige oppvekstforhold for ungfisk, dårlige gyteforhold og økt begroing på substrat ble også registrert.

6.2.2 Vurdering og klassifisering

Morfologisk status ble avgjort etter graden av endring i forhold til naturtilstand for hvert tema, som er vist i tabell 6.1. Flere av endringene er gjort i eldre tid (før første flyfoto fra 1937), og er derfor vanskelige å oppdage eller tidfeste. Vurderingene bygger derfor på noe skjønn, og det tas forbehold om feil eller mangler i datagrunnlaget.

Tabell 6.1. Klassegrenser for morfologisk inngrep. Klassifiseringen måler i hvor stor grad (prosentvis) dagens elveløp har endret utforming, elvebunn, elvebank og kantvegetasjon fra naturlig tilstand. Tabellen er hentet fra klassifiseringsveilederen for miljøtilstand i vann, 01:2009.

Nr	Gruppe	Parameter	Morfologisk status				
			SG	G	Mod	D	SD
1	Endring av elveløpets utforming i plan (kanalisering, utretting, rør/bekkelukning)	Andel utrettet	0%	≤10%	>10-40%	>40-70%	>70 %
2	Endring i bunnen av elva (inkl. fjerning av substrat)	Lengde på endring i forhold til VF lengde	0%	≤10%	>10-25%	>25-50%	>50%
3	Endring av bankene (Hovedsakelig flom- og erosjonssikring, også brokar)	% lengde på sikringstiltak i forhold til VFs lengde	0-5%	<5-20%	>20-50%	>50 % (SMVF)	
4	Endring i kantvegetasjon	Andel strekning med sterkt redusert kantvegetasjon	≤10%	>10-20%	>20-40%	>40-60%	>60%

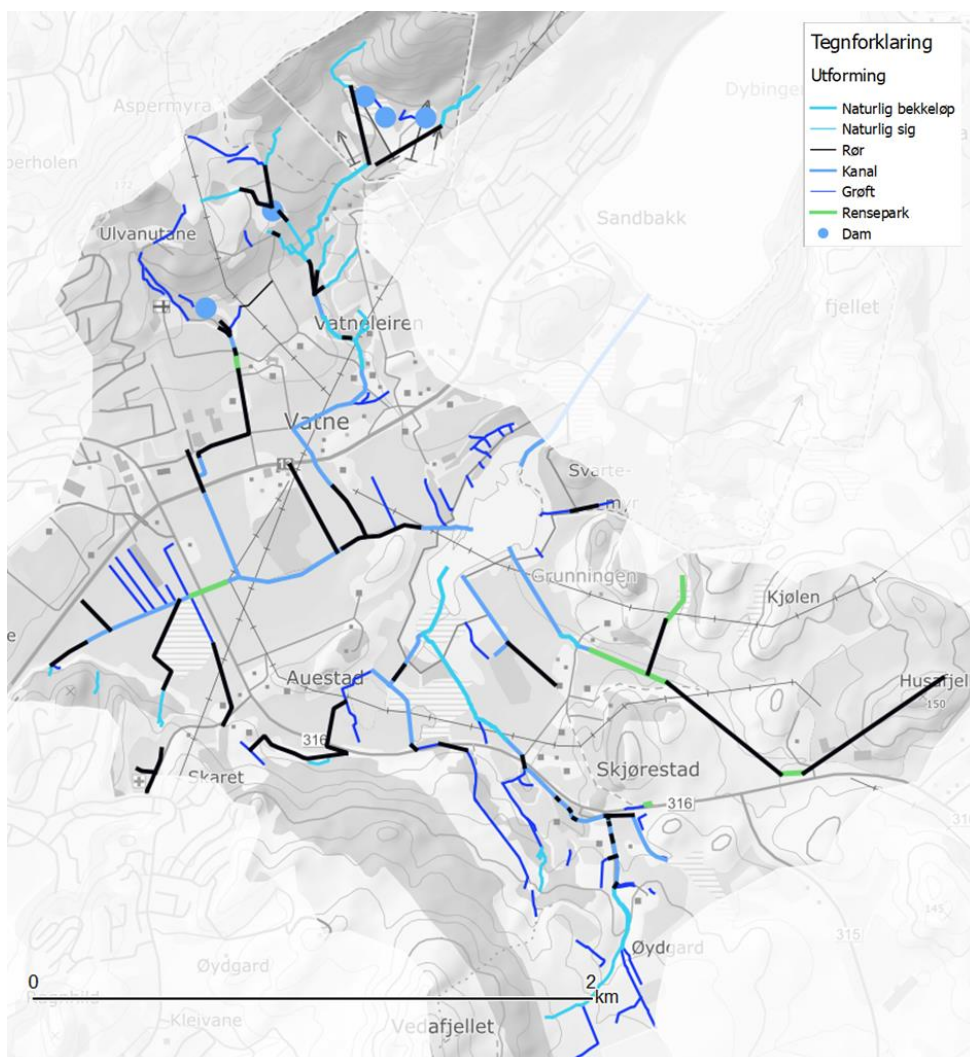
For kantvegetasjonen ble vurderingene gjort innenfor en 10-meters sone langs hver side av elvekanten. Dette følger ikke veilederen, hvor metoden bygger på GIS-analyse av 50-

meterssonen langs vassdraget. Siden vassdragene er preget av store fysiske endringer og utbygging nært og i elveløpet vil vurdering av 10-meters sonen langs bekkestrengene gi et mer nyansert bilde av kantvegetasjonen. Den dårligste klassifiseringen innen temaene elveutforming, elvebunn, elvebank og kantvegetasjon er styrende for den samlede klassifiseringen for den individuelle sonen.

Foruten fysiske inngrep ble også vandringshinder som kulverter, rister, terskler og avstengte kanaler/dammer eller naturlige fosser vurdert etter retningslinjene gitt i veileder 01:2009. Vandringshinder som ikke er absolutte hindringer ble også inkludert, da disse kan hindre fiskeoppgang i deler av året eller ved visse vannføringer. Det ble kun registrert vandringshindre i bekkene som er eller har vært fiskeførende. Klassifiseringen av fiskeforhold bygger på en objektiv vurdering av forholdene, og er ikke inkludert i veilederen. Hensikten med dette er å vise hvilke soner som er velfungerende for fisk, på tross av fysiske inngrep som er gjort i løpet.

6.3 Status

Figur 6.2 viser utformingen av de aktuelle bekkestrekningene, dvs. hvilke deler som består av naturlig bekkeløp, og hvilke deler som er kanalisert, lagt i rør eller grøftet.

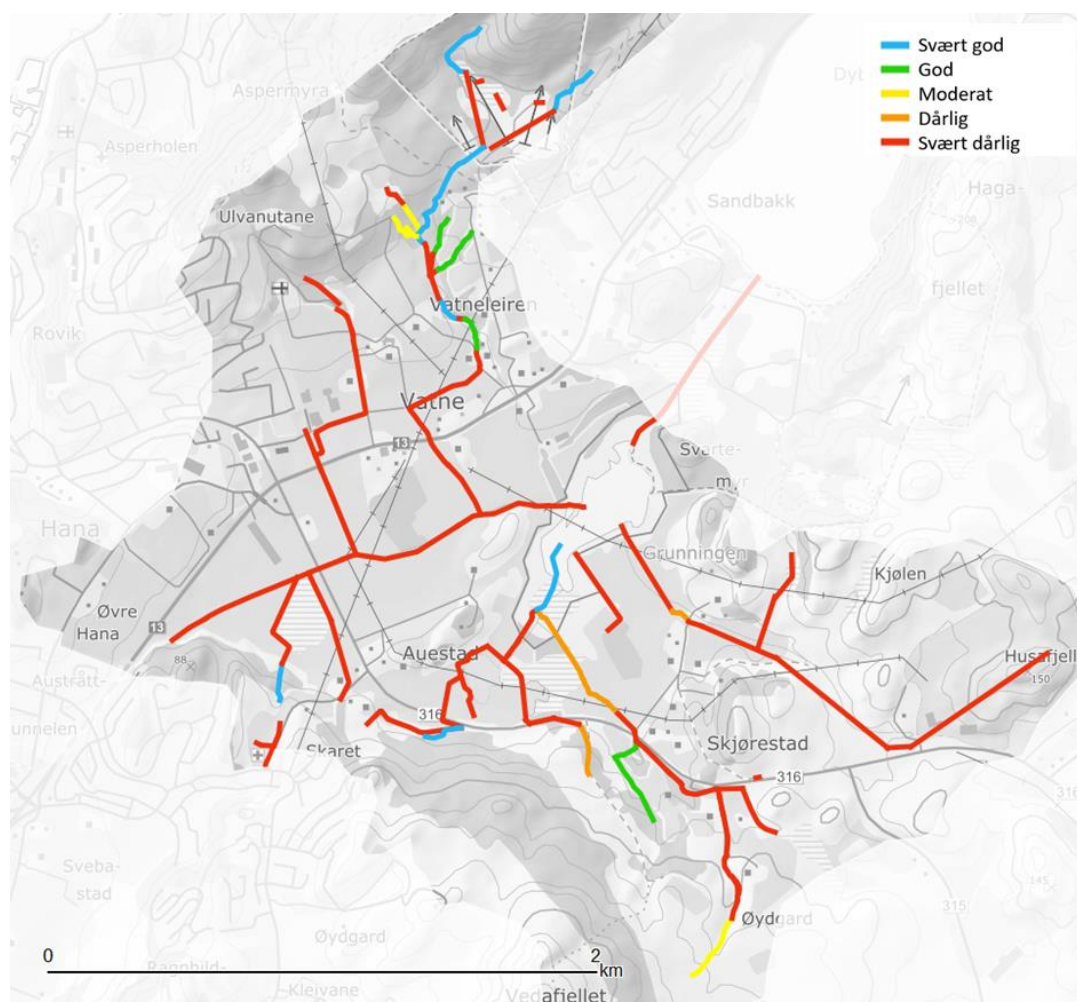


Figur 6.2. Utforming av vannstrengene i Grunningens nedbørfelt

Alle bekkeløp ble vurdert til å være sterkt påvirket av fysiske inngrep, både når det gjelder utforming, elvebunn, elvebank og i kantvegetasjon. Tabell 6.2 viser hvor stor grad av endring som fantes under hver kategori og resipient, og figur 6.3 viser en samlet klassifisering av endring i forhold til naturlig utforming.

Tabell 6.2. Prosentvis endring fra naturtilstand for utforming, elvebunn, elvebank og i kantvegetasjon. Resipientene klassifiserer til moderat (gul), dårlig (oransje) og svært dårlig (rød) status etter veileder 01:2009.

Resipient	Utforming	Elvebunn	Elvebank	Kantvegetasjon
Auestadkanalen inkl. bekk mot Hana	> 70 % endret	> 50 % endring	> 50 % endring	> 70 % endret
Vatnebekken	40-70 % endret	50 % endret	45 % endring	> 50 % endring
Skjørestadbekken	40-70 % endret	45 % av bekkens lengde har < moderat	65 % endring	> 70 % endret
Bekk fra Breidmyra	>70 % endret	> 50 % endring	> 50 % endring	> 70 % endret
Utløpet	>70 % endret	> 50 % endring	> 60 % endring	>10-20% endret



Figur 6.3. Samlet klassifisering av status for fysiske inngrep (naturtilstand for utforming, elvebunn, elvebank og kantvegetasjon) for alle bekkestrekninger.

Auestadkanalen, bekk fra Hana og bekk fra Breidmyra har alle svært dårlig tilstand med tanke på fysiske inngrep, mens Vatnebekken og Skjørestadbekken har dårlig tilstand.

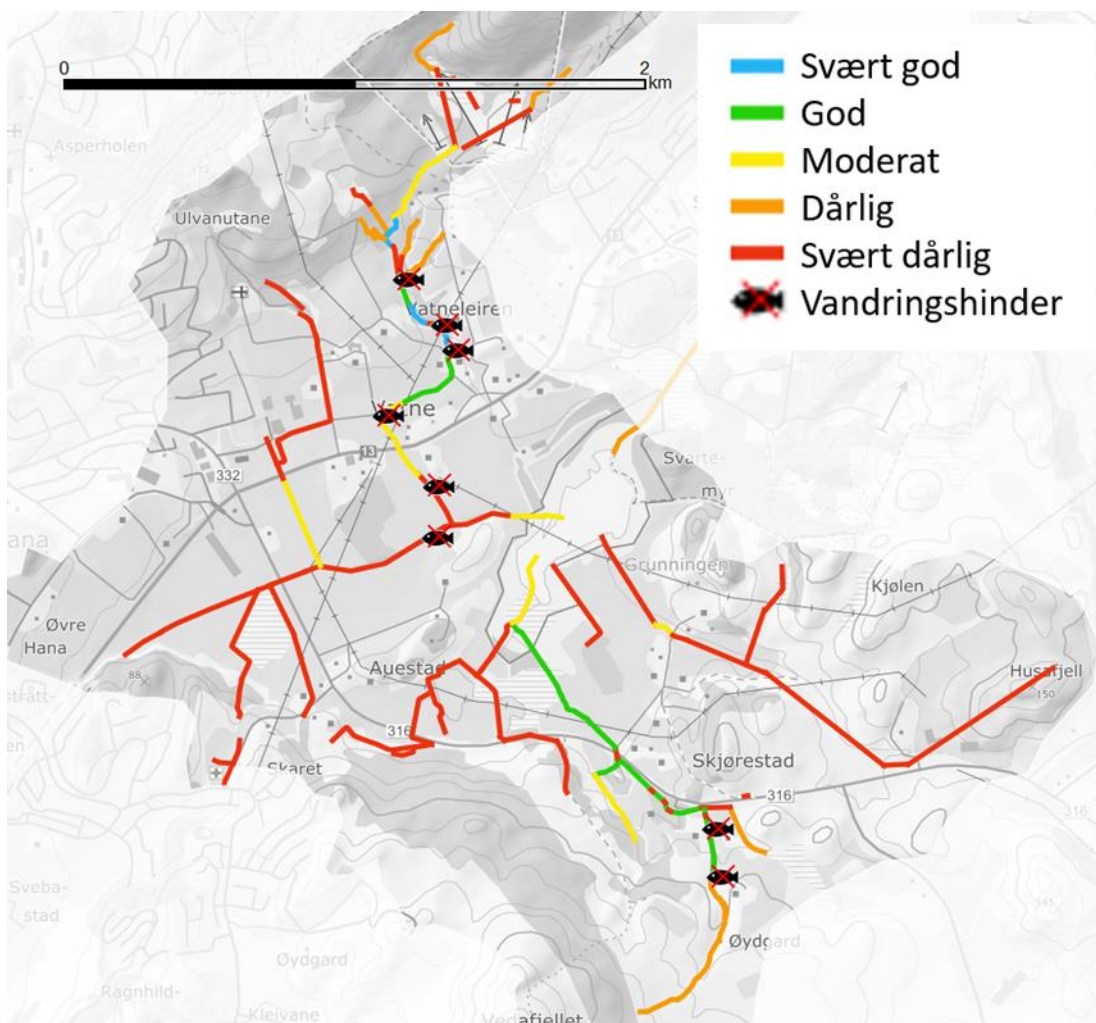
Detaljer rundt klassifisering av utforming, elvebunn, endring i bankene og i kantvegetasjon i de enkelte bekkeløpene er beskrevet i vedlegg 2. Vedlegget inneholder også bilder som illustrerer forholdene.

Forhold for fisk

Grunneiere har opplyst at Grunningen har hatt en fin bestand av aure, med vekt opp mot 2,8 kg. Foruten aure har også ål vært tilknyttet vassdraget. Det er lite fiske i innsjøen i dag, og fiskebestanden i vassdraget er sterkt redusert som følge av forringede leveforhold.

Auren har opprinnelig brukt tre av innløpsbekkene til gyting: Vatnebekken, Skjørestadbekken og bekk fra Breidmyra. I dag er deler av Vatnebekken og Skjørestadbekken godt egnet for fisk, mens partikkelforurensning og tilslamming gjør at bekk fra Breidmyra ikke lenger er fiskeførende. Et vandringshinder i den rørslagte, nedre delen av Vatnebekken hindrer imidlertid fisk fra å vandre opp i bekken fra Grunningen. Auestadkanalen, som har svak strøm, fint bunnsstrat og høy partikkeltilførsel er lite egnet for fisk.

En klassifisering av de ulike bekkenes egnethet for fisk er vist i figur 6.4.

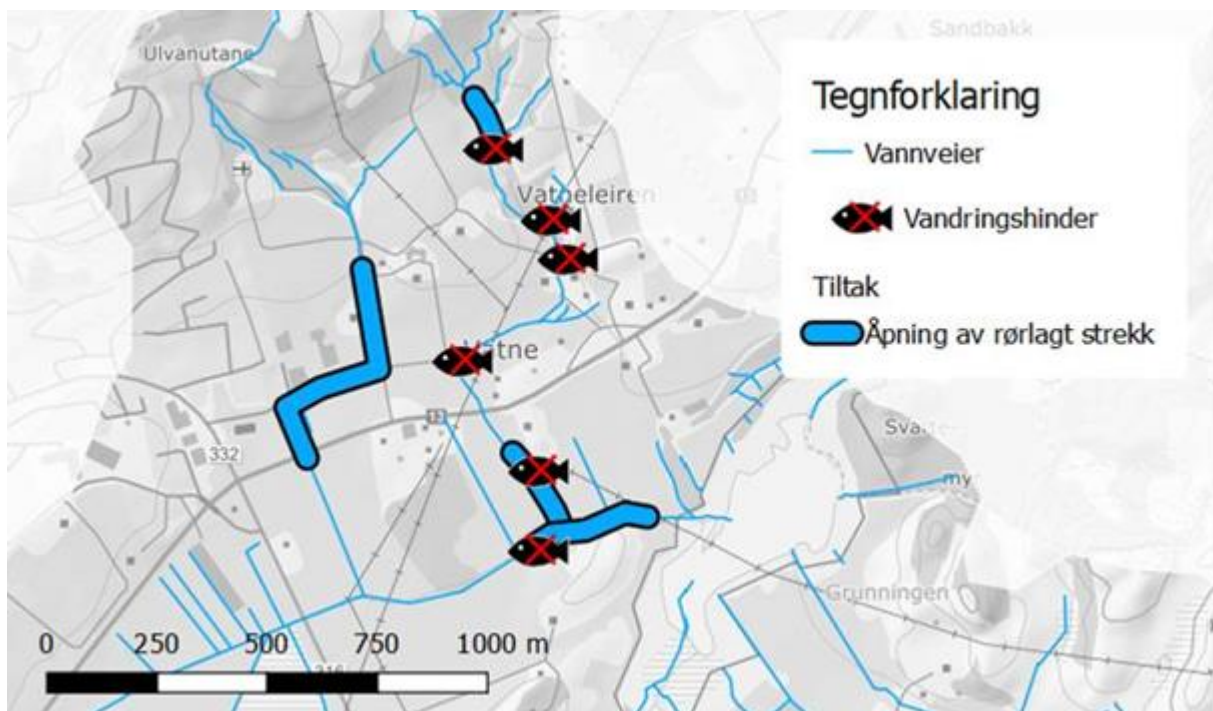


Figur 6.4. Vurdering av egnethet for fisk i bekkeløpene i Grunningens nedbørfelt. Større og mindre vandringshinder er satt ut langs fiskeførende strekninger i Vatnebekken og Skjørestadbekken.

6.4 Tiltak

Det foreslås at vandringshindrene for fisk i Vatnebekken fjernes. Det er spesielt viktig at det nederste hinderet fjernes ettersom det hindrer aure fra å vandre opp i bekken. Tiltaket bør imidlertid utsettes inntil planlagt sanering av forurenset grunn på Vatne skytebane er gjennomført (se kap. 9), og overvåking viser akseptable nivåer av tungmetaller i bekken.

Videre anbefales bekkeåpning i deler av Auestadkanalen, Hanabekken og Vatnebekken. Åpning av bekkeløpet i nedre del av Auestadkanalen og i Vatnebekken vil bedre forholdene for fisk. Rent generelt vil bekkeåpning også føre til sedimentasjon av partikler, og dermed også økt tilbakeholdelse av fosfor. Foreslått tiltak er vist i figur 6.5.



Figur 6.5. Foreslåtte tiltak for å bedre fysisk utforming. Nedre vandringshinder i Vatnebekken forsvinner når bekken åpnes

I landbrukslandskapet er kantsonen vesentlig smalere enn 4 m, som er grensen for svært dårlig tilstand for kantsoner (og stedvis også smalere enn 2 m som er kravet i henhold til forskrift om produksjonstilskudd og avløsertilskudd i landbruket). Både med tanke på kantsonens betydning for økologisk mangfold og dens funksjon i forbindelse med tilbakeholdelse og opptak av partikler og næringsstoff ville det være ønskelig med en bredere naturlig kantsoner også i landbruksområdene. I tiltaksplanen er det imidlertid fokusert å benytte kantsonen for frivillige tiltak i landbruket (ugjødsla kantsoner, se kap. 11).

7 KOMMUNALT OG PRIVAT AVLØP

7.1 Status

7.1.1 Kommuntalt avløp

Grunningens nedbørfelt ligger delvis innenfor avløpssone Hana, og dekker her Hana og Vatne. Spillvannsavløp fra Sviland og Hommersåk kommer inn til Hana avløpssone, og alt avløp ledes ned mot Gandsfjorden via Skippergata. Sonen er for det meste separert, men det gjenstår en del fellesavløp. Mesteparten av avløpssystemet på Hana drenerer mot Gandsfjorden, og ingen av de gjenstående fellesavløpsledningene drenerer mot Grunningen eller pumpestasjonene i dette nedbørfeltet. Avløpssystemet i nedbørfeltet framgår av figur 7.1.

De ligger fire pumpestasjoner knyttet til avløpssystemet i nedbørfeltet. To av disse, den ved Trødene og den ved Vatnekrossen har overløp til nedbørfeltet (se fig. 7.1). Det er i hovedsak Kronen gård som er tilkoblet pumpestasjonen ved Trødene. Driftserfaringen er at det svært sjelden går i overløp fra Trødene. Det pågår arbeid med å kunne fjerne denne pumpestasjonen og legge avløp fra Kronen Gård i selvfall mot pumpestasjon Vatnekrossen.

Nærliggende skole, idrettshall, bo- og servicesenter samt 4 boliger er tilknyttet pumpestasjonen ved Vatnekrossen. Pumpestasjonen har overløp mot overvannssystemet og videre mot Grunningen, men driftserfaring er at også denne svært sjelden går i overløp.

Når det gjelder pumpestasjonene på Skjørestad og Auestad har ingen av disse nødoverløp.

Bortsett fra kontinuerlig sanering og utbedring er det ingen prioriterte tiltak på det kommunale avløpsnettet i nedbørfeltet i kommunens Hovedplan avløp og vannmiljø 2015 – 2025.

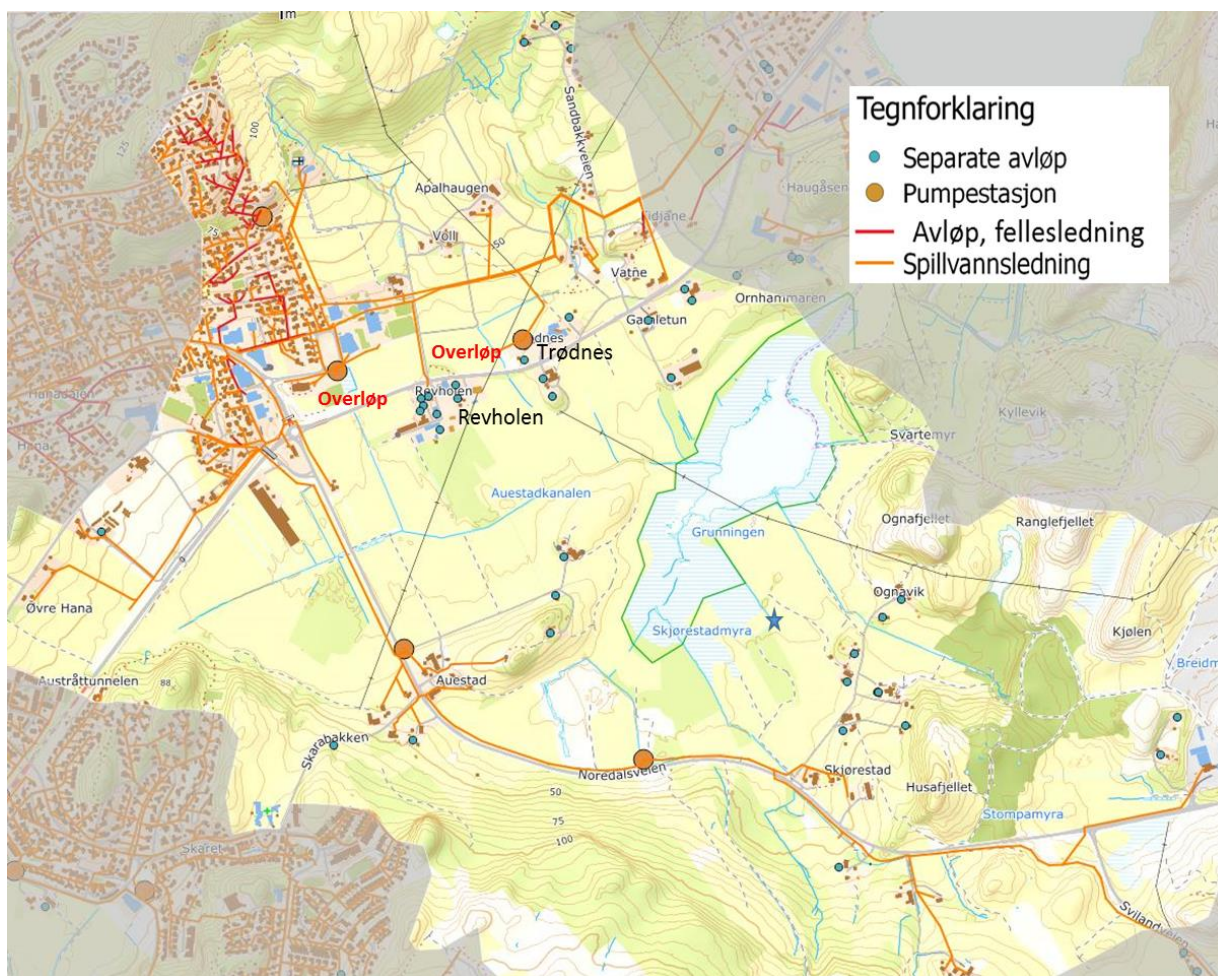
7.1.2 Spredt avløp/privat avløp

I kommunens Hovedplan for avløp og vannmiljø er Grunningen registrert som en resipient med stor påvirkning fra avløp som ikke er tilknyttet offentlig nett.

Det er registrert 34 separate avløpsanlegg i nedbørfeltet. Ingen av disse tilfredsstiller kravet om 90 % rensning av fosfor. Totalt 67 % av anleggene har 0-25 % rensning, mens resterende andel har 70-75 % fosforrensning. Ved befaringen 2019 ble det registrert et urensset utslipp, mest sannsynlig kloakk fra separat anlegg, til en av kanalene sørvest for Grunningen.

Undersøkelser gjennomført av Bioforsk, viser at fosfor fra spredt avløp dominerer i perioder med lav avrenning, som om sommeren og midt på vinteren. Fosfor fra avløp har også større biotilgjengelighet enn partikulært bundet fosfor fra landbruket og kan derfor ha stor betydning for vannkvaliteten i vassdraget, selv om det totale bidraget er beskjedent.

Forekomsten av spredte avløpsanlegg i nedbørfeltet framgår av figur 7.1.



Figur 7.1. Kommunalt avløpsnett, pumpestasjoner og separate avløp i Grunningens nedbørfelt. Nødoverløpet på pumpestasjonen ved Vatne er også markert. Et mistenkt utslipp av urensset avløp er markert med blå stjerne.

7.2 Tiltak

Kommunens Hovedplan for avløp og vannmiljø 2015-2025 slår fast at kommunen skal sette i gang avløpstiltak i henhold til forvaltningsplanen for vann i vannforekomster som ikke har god tilstand, og hvor avløp fra husholdninger og kommunale avløp er en påvirkningsfaktor. I denne sammenhengen bør tiltak rettet mot å oppgradere rensning av spredt avløp prioriteres. Dette er den største avløpsrelaterte utslippskilden av fosfor. I tillegg ligger mange av de spredte anleggene nærmere Grunningen og tilløpsbekker enn hva det kommunale avløpsnettet gjør.

7.2.1 Kommunalt avløp

For å nå målene om å hindre forurensning fra avløpshåndtering vektlegges følgende tiltak på avløpsnettet i hovedplan for avløp og vannmiljø:

- Redusere antall overløp. Der det må være overløp forsøker man å slippe dette ut der det er til minst mulig sjenanse.
- Separering av spill- og overvannsledninger
- Reparere eller skifte ut ledninger som lekker
- Rette feilkoblinger i ledningsnettet

- Gjennomføre en systematisk kartlegging av tilstand og tilstandsutvikling av avløpsledningene og tekniske installasjoner.

En systematisk gjennomføring av disse tiltakene vil sørge for å minimalisere utslipp fra avløpsnettet også i Grunningens nedbørfelt. Tiltak i Grunningens nedbørfelt må prioriteres i forhold til områder med mindre sårbare resipienter.

Under kapitlene om landbruk og overvann (kap 10 og 11) foreslås det å etablere en rensedam ved pumpestasjonen ved Vatnekrossen. En slik dam vil være gunstig plassert ved evt. nødoverløp fra denne pumpestasjonen.

7.2.2 Spredt avløp

I løpet av 2017 startet kommunen arbeidet med å lage en saneringsplan for avløp i spredt bebyggelse. Grunningens nedbørfelt bør prioriteres i forhold til andre områder i kommunen.

Alle private anlegg i nedbørfeltet må oppgraderes for å tilfredsstille gjeldende rensekrav eller kobles inn på kommunalt nett. Flere av de private anleggene ligger slik til at de kan knyttes til kommunalt nett. Det gjelder ved Revholen, Vatne og Auestad (se fig. 7.1).

Det bør gjennomføres strakstiltak for å utbedre forholdene ved det mistenkte utslippet av urensset avløp sørvest for Grunningen.

8 UTSLIPP FRA INDUSTRI

8.1 Status

De fleste industriutslippene i Sandnes føres til offentlig avløp og ledes ikke ut i lokale resipienter. I nedbørfeltet er det pr. i dag kun en industrivirksomhet med utslippstillatelse i nedbørfeltet, Velde as.

Det ligger ingen bensinstasjoner, verksteder eller annen virksomhet med oljeutskiller innenfor nedbørfeltet. Sør for Vatnekrossen ligger et drivhus, som tidligere ble drevet som planteskole/plantesalg med fokus på orkideer. Driften er nå lagt ned, men det kan ikke utelukkes at virksomheten har ført til avrenning og spredning av plantevernmidler. Dette er ikke nærmere undersøkt.

Aktiviteter ved Velde as

Velde as driver masseuttak og pukkverk på Husafjell øst for Skjørestad. Selskapet driver også industrivirksomhet som betongblandeverk og asfaltverk, og tar i denne sammenhengen imot betong og asfalt for gjenvinning. Overskuddsmasser tas også imot, både for gjenvinning og deponering. Gjenvinning av overskuddsmasser er basert på en vaskeprosess der vasket stein går til pukkverket og slammet (restprodukt) deponeres i en slamlagune (fig. 8.1). Vannet som benyttes i vaskeprosessen er lokalt tilsig innenfor masseuttaket. Dette ledes til et internt basseng.



Figur 8.1. Slamlagunen

Rene masser som ikke skal gjenvinnes føres til deponiet vest for uttaksområdet. I en periode ble også betongslam deponert her, men dette har nå opphørt. Velde as forventer at dette deponiet skal være i drift i 5-10 år til.

Velde sorterer i dag bare rene masser i vaskeanlegget, men har søkt om, og fått innvilget, tillatelse til å etablere et behandlingsanlegg for forurensende masser (Fylkesmannen i Rogaland 2018). Vaskeanlegget som i dag brukes for gjenvinning av rene masser vil vekselvis bli brukt for å vaske rene og forurensede masser. Prosessen innebærer gjenvinning av rengjorte løsmassefraksjoner. Forurensede masser skal lagres på eget område, separert fra rene masser med et fysisk skille. Restproduktet, forurenset slam, skal leveres til godkjent mottak. Forurenset vann skal renses i et renseanlegg, og gjenbrukes i vaskeanlegget. Det vil normalt ikke være utslipp av vann fra vaskeanlegget. Før behandlingsanlegget for forurensede masser kan settes i normal drift, skal det gjennomgå to prøveperioder. Vilåårene for driften kan endres dersom resultatene fra prøveperiodene tilsier at det er behov for dette.

Velde har en oljeutskiller med avløp til spillvannsnettet.

Utslipp til vann

Vannhåndtering

For beskrivelsen nedenfor henvises det til benevningene i figur 8.2. Figur 8.3 viser massedeponi med tilhørende sedimentasjonsbasseng.

Nedbørfelt 1

Det er anslått at 75 % av naturlig tilsig til masseuttaket og kommunalt vann som benyttes til vask av betongbiler (ca. 20 m³/dag) gjenbrukes i prosesser i masseuttaket. De resterende 25 % ledes til sedimentasjonsbasseng 1, og herfra videre via en rørledning til sedimentasjonsbasseng 2 (Krahner 2018).

Slam fra vaskanlegget for returmasser (450 m³/dag) pumpes til slamlagunen nord for det aktive deponiet. Avrenningen fra slamlagunen går via rør til sedimentasjonsbasseng 2 (Krahner 2018).

Nedbørfelt 2

All overflateavrenning i nedbørfelt 2 går i dag til sedimentasjonsbasseng 2. Den sørlige delen, dvs. tidligere deponi som nå stort sett er tilbakeført til landbruksarealer samt områdene sør for fylkesveien dreneres via røret fra sedimentasjonsbasseng 1 til sedimentasjonsbasseng 2. Den nordlige delen av nedbørfelt 2, som består av tilbakeførte landbruksarealer, heiområder og aktivt deponi ledes via avskjærende grøfter i landbruksområdene og naturlig fall mot sedimentasjonsbasseng 2 (Krahner 2018).

Forurensningskilder

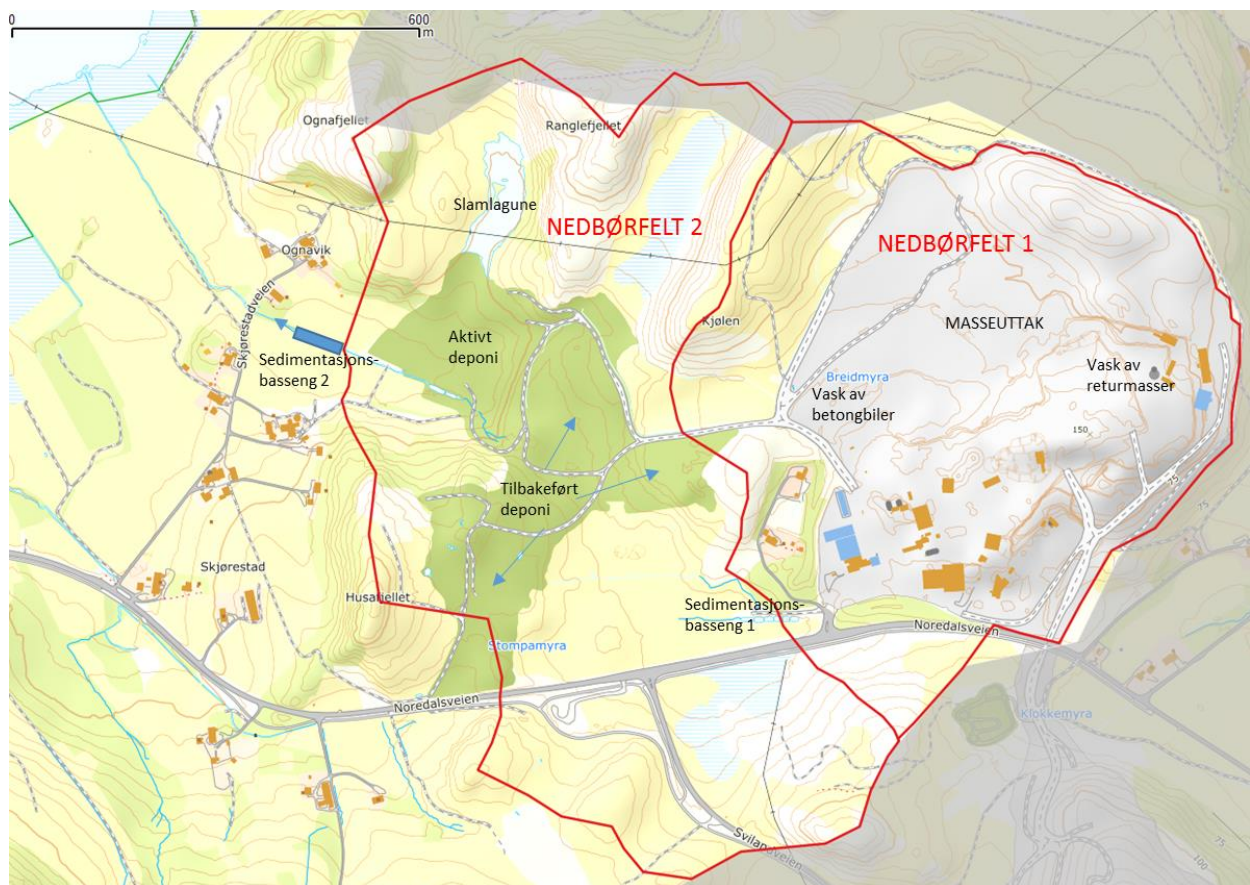
Avrenning fra masseuttaket, slamlagunen, det aktive deponiet og deponiarealer som foreløpig ikke er vegetasjonsdekket er de største kildene til partikkelforurensning. Det aktive deponiet består av mye løse masser og har en svært bratt utforming helt ned mot sedimentasjonsbasseng

2 (se fig. 8.3). Dette gir dårlig infiltrasjon, stor avrenningshastighet og stor partikkelavrenning til bassenget.

Slamlagunen inneholder mye finpartikulære masser. Terskelen i enden av slamlagunen filtrerer vannet noe før utslipp, noe som kan redusere partikkelkonsentrasjonen. Volumet i slamlagunen er svært stort, og den er derfor mindre utsatt for utskyllingshendelser under store nedbørsmengder (Krahner 2018).

Deponiet anses å være den største kilden til partikkelavrenning, mens slamlagunen (fig.8.1) er den kilden som i størst grad bidrar med finpartikulær avrenning.

Ved utløpet av sedimentasjonsbasseng 2 er det plassert en målestasjon som kontinuerlig måler vannføring, pH og turbiditet (Krahner 2018).



Figur 8.2. Oversikt over nedbørfelt, sedimentasjonsbassenger og aktiviteter ved Velde as

Det er periodevis store overskridelser av tillatte utslippsmengder med tanke på partikkelkonsentrasjon, og særlig i forbindelse med nedbørepisoder og ved store vannmengder. I følge gjeldende utslippstillatelser skal maksimalt innhold av suspendert stoff i utgående vann fra sedimentasjonsbassengene være 50 mg SS/l.

Det antas videre at de nyetablerte landbruksarealene på Veldes deponiområde er en viktig årsak til de høye fosforkonsentrasjonene i bekk fra Breidmyra.



Figur 8.3. Sedimentasjonsbasseng 2 i forgrunnen og massedeponiet i bakgrunnen

8.2 Tiltak

Den store tilførselen av partikler til innløpsbekken, Grunningen og utløpsbekken har stor negativ påvirkning på biologien i denne delen av vassdraget, og er en av de viktigste årsakene til at de biologiske kvalitetselementene ligger i tilstandsklasse dårlig og meget dårlig. Fram til i dag har utslippene vært av et slikt omfang at de er i sterk konflikt med bestemmelsene i verneforskriften («det må ikke må iverksettes tiltak som kan endre de naturgitte forholdene innenfor reservatet, herunder f.eks. utføring av konsentrerte forurensningstilførsler», se kap. 1).

Planlagte tiltak

For å bedre renseeffektiviteten i sedimentasjonsbassengene har Velde utarbeidet en handlingsplan. Fokus i planen er å redusere vannmengdene som ledes til sedimentasjonsbasseng 2 gjennom å føre avrenning fra områder med rent vann utenom bassenget samt å innføre bedre tømmingsrutiner for å opprettholde bassengets funksjon.

I handlingsplanen, datert 22.02.19, legges det opp til å gjennomføre følgende tiltak for å bedre renseeffektiviteten i sedimentasjonsbassengene:

Avskjæring av områder med rent vann i deler av nedbørfelt 2 (innen 30.06.19)

Rensegraden i sedimenteringsbassengene påvirkes negativt av høy vannføring, og det er derfor viktig å redusere tilførsel av vann fra vegetasjonsdekkede arealer og heiområder. Det vil derfor etableres avskjærende grøfter med tanke på å føre avrenningen fra den nordlige delen av nedbørfelt 2 inn til bekken til Grunningen nedstrøms sedimentasjonsbasseng 2.

Avrenningen i den sørlige delen går inn på røret fra sedimentasjonsbasseng 1, og det foreligger ingen planer om å endre på dette.

Snu vannstrømmen i uttaksområdet (vinter 2019/2020)

På sikt er det planlagt å etablere et fordrøyningsbasseng/sedimenteringsbasseng i bruddområdet ned til laveste mulig punkt. All avrenning fra bruddområdet skal samles i bassenget og mest mulig av vannet skal gjenbrukes i prosesser på anlegget. Dette reduserer forbruk av kommunalt vann og hindrer avrenning fra bruddområdet. Renset overskuddsvann vil bli ledet mot Kyllesvatnet øst for uttaksområdet for å redusere belastningen på sedimentasjonsbassengene vest for uttaket.

Andre tiltak som inngår i handlingsplanen inkluderer tilsåing av åpne deponiområder, og bedre rutiner for tømning av sedimentasjonsbassenger og sandfangsluk. I tillegg vil det bli etablert en terskel med sandfilter for å redusere avrenningen av finpartikler fra slamlagunen til sedimentasjonsbasseng 2.

I tillegg skal bekken mellom sedimentasjonsbasseng 2 og Grunningen restaureres. Lagret slam skal fjernes og naturlige habitater utbedres.

Krahner (2018) foreslår at det bør etableres en vegetasjonssone som avgrenser deponiet fra sedimenteringsbassenget. Denne vil både kunne bremse avrenningen og filtrere partikler.

Forslag til ytterligere tiltak

Det forventes at tiltakene som inngår i handlingsplanen (se avsnittet ovenfor) vil bidra til å bedre forholdene. Nedenfor gis imidlertid forslag til ytterligere tiltak.

I reguleringsbestemmelsene for deponiet er det stilt krav til etappevis deponering, avskjæring av rent vann, maksimal helning på deponikanter, tildekning og kontinuerlig tilbakeføring/tilplanting. For å sikre at kravene etterleves bør det gjennomføres tilsyn med anlegget, og avvik og brudd på utslippstillatelsen følges opp i henhold til gjeldende regelverk.

Det foreslås at det etableres rensedammer for tilbakeførte landbruksområder på deponiområdet. Det er spesielt viktig at avrenning fra nyetablerte landbruksområder, der en i tillegg kan forvente en høyere partikkelavrenning før vegetasjonsdekket er godt etablert.

Generelt bør bestemmelsene i verneforskriften tillegges større vekt ved vurdering av søknader om ytterligere virksomhet/tiltak på industriområdet.

9 FORURENSET GRUNN

Områder med forurenset grunn, eller mistanke om forurenset grunn finnes innenfor skytebanen på Vatne, ved Revholen og ved Auestad.

Ellers er trafikk og vei en kilde til forurensning av grunn og vann. Dette er nærmere omtalt i kapittel 11.

9.1 Status

9.1.1 *Vatne skytebaneanlegg*

Miljøtekniske grunnundersøkelser i 2018 og Tiltaksplan for opprydding i forurenset grunn (Norconsult 2019) viser at massene på deler av skytebanen inneholder så høye blyverdier at de karakteriseres som farlig avfall. Avrenningen fra hele skytebaneområdet skjer til Vatnebekken, og sedimentene, spesielt øvre deler av bekken, er svært forurensede.

Vatne skytebaneanlegg har blitt brukt siden 2. verdenskrig. Bruk av håndvåpenammunisjon på skytebaner fører over tid til akkumulering av metaller. Gjennom Forsvarsbyggs program for tungmetallovervåking overvåkes utlekking av metaller til omgivelsene. Blyholdig håndvåpenammunisjon består av en kjerne med bly og antimon, og en mantel av kobber og sink. Fokus i overvåkingen er derfor å måle utlekking av disse stoffene (Andersen m.fl. 2017).

Resultatene fra undersøkelsene i perioden 2012-2016 viser tydelige forhøyede verdier av kobber, bly og antimon på stasjonene innenfor skytebanen og i Vatnebekken (se kap. 3.2.3). Utfra områdets brukshistorikk er avrenning fra skytebanene og terrenget rundt årsak til de høye verdiene (Andersen m.fl. 2017).

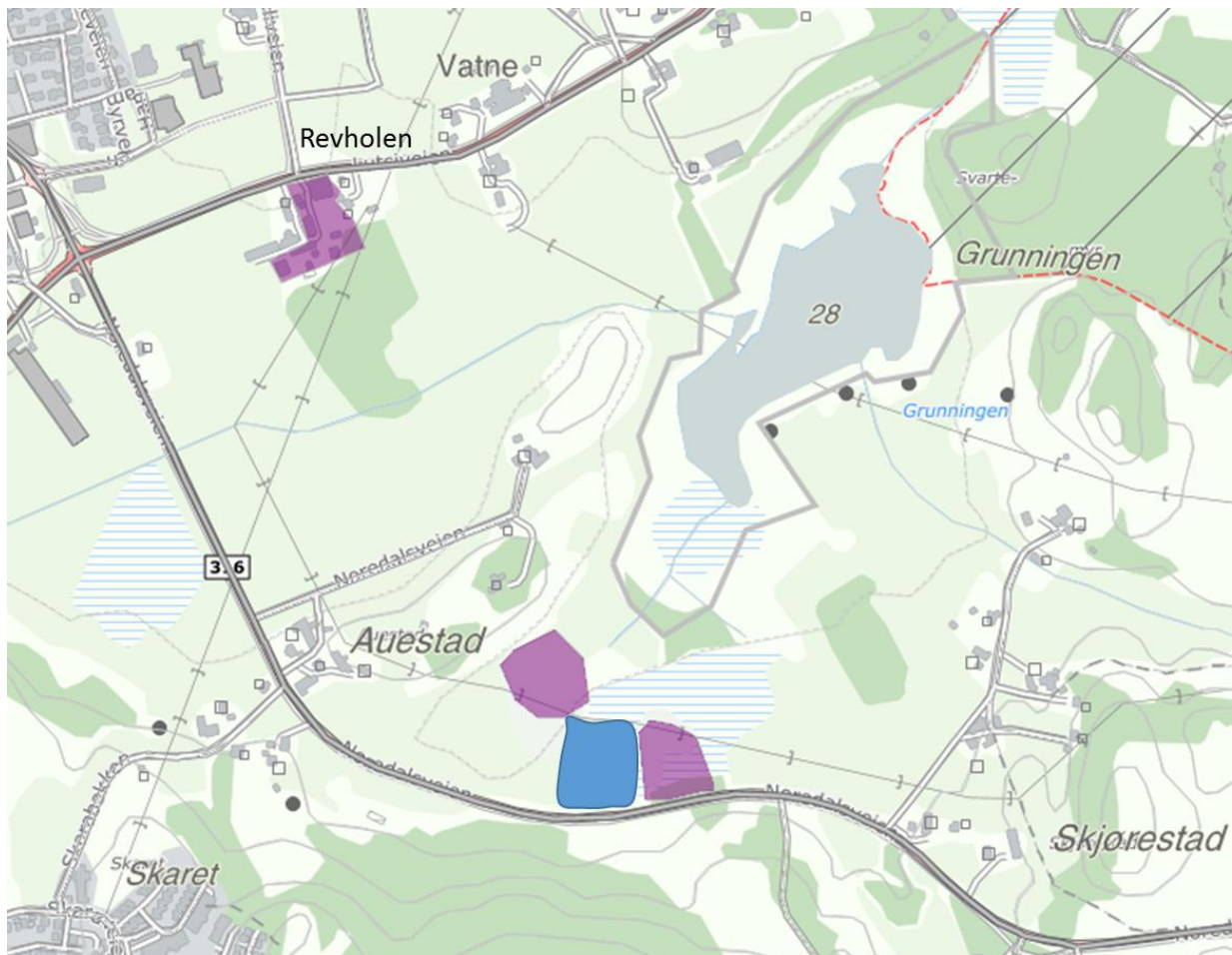
Beregnet mengde metalltransport i området som kommer fra skytebanene (målt i Vatnebekken ved st. 11) utgjør for kobber, bly og antimon hhv. ca. 40 %, ca. 65 % og ca. 100 % av den samlede mengden i innløpet til Dybingen (Andersen 2017).

9.1.2 *Områder med mistanke om forurenset grunn*

Basert på kjennskap om tidligere aktivitet i nedbørfeltet er det mistanke om forurenset grunn på flere områder i nedbørfeltet (fig. 9.1). Dette gjelder et industriområde (betongindustri) ved Revholen samt to-tre fyllområder ved Auestad.

I vaskevann fra betongindustri er det små volum av tungmetaller (krom, nikkel, kobber, sink, kadmium og bly, Skjølsvold 2007). Måleresultater presentert i Skjølstad (2007) viser at konsentrasjonene i filtrert vaskevann ligger på nivåer som tilsvarer tilstandsklasse meget god. Innholdet i ufiltrert vaskevann (og slam) er mye høyere, men tungmetallene er stort sett bundet til partiklene og kan derfor ikke anses å representere noe vesentlig miljøproblem (Skjølstad 2007). Potensialet for at tungmetallutslipp fra betongindustri ved Revholen skal ha ført til utslipp som har påvirket stor arealer vurderes som begrenset. Innenfor selve

industriområdet er det derimot sannsynlig at det i løpet av årene har vært en del oljeutslipp fra maskiner.



Figur 9.1. Områder med mistanke om grunnforurensning i Grunningens nedbørfelt. 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.

På de gamle fyllplassene ved Auestad skal det tidligere ha blitt deponert bygningsrester fra nedbrent lagerbygg i Stavanger, biler, oljefat og diverse redskaper. En befaring i områdene viste at miljøgifter sprer seg fra områdene via kanalsystemet som munner ut i Skjørestadmyra i den sørlige enden av Grunningen (fig. 9.2). Det er ikke gjort noen analyser av forurensning i grunn eller vann i området.



Figur 9.2. En kanal i området sør for Grunningen er tydelig preget av oljeutslipp som trolig stammer fra tidligere fyllområder ved Auestad.

9.2 Tiltak

9.2.1 Vatne skytebaneanlegg

På oppdrag fra Forsvarsdepartementet skal Forsvarsbygg utføre en rekke arbeider på skytebanene på Vatnefjell i Sandnes kommune, herunder en større miljøsanering i 2019. Informasjon om tiltaket er tilgjengelig på <https://www.forsvarsbygg.no/no/vi-bygger-og-drifter/byggeprosjekter/vatnefjell-oppgradering-og-miljosanering/>.

De mest forurensede massene skal kjøres vekk til godkjent deponi. De resterende, lettere forurensede massene skal kapsles inn i nye voller rundt skytebanene. Dette forventes å redusere avrenningen av metaller fra skytebanen, men store områder med sterkt forurenset masse vil bli liggende. Det forventes derfor at noe utlekking til Vatnebekken vil fortsette. Omfanget av dette vil bli fanget opp i overvåkingsundersøkelsene som gjennomføres i regi av Forsvarsbygg. Dersom resultatene fortsatt viser forhøyede nivåer av tungmetaller i Vatnebekken bør ytterligere oppryddingstiltak vurderes.

Ellers skytes det i dag på faste skiver med et kulefang bak. Forurensningen havner da hovedsakelig i kulefangene. I de siste årene har bruk av blyfri ammunisjon økt gradvis, der kjernen av bly og antimon er byttet ut med jern (stål). Disse tiltakene bidrar til å stanse ny forurensning fra skytebanen.

9.2.2 *Områder med mistanke om forurensset grunn*

Det bør gjennomføres kartlegging av omfang og spredning av forurensning ved de gamle fyllplassene ved Auestad.

Det vurderes i liten grad å være behov for tiltak på industriområdet ved Revholen, men det forutsettes at det gjennomføres grunnundersøkelser i forkant av evt. gravearbeider i området.

10 LANDBRUK

10.1 Introduksjon

Landbruksarealer utgjør ca. 2,7 km², eller 40%, av nedbørfeltet til Grunningen. Av dette er drøyt 68 % fulldyrket mark, 31 % beitemark og i underkant av 0,5 % overflatedyrka mark.

Sammen med de fleste aktive bøndene ble det gjort en kartlegging av risikofaktorer for forurensning og utslipp. Befaringene ble gjort i februar og mars 2019, og hele nedbørfeltet ble dekket.

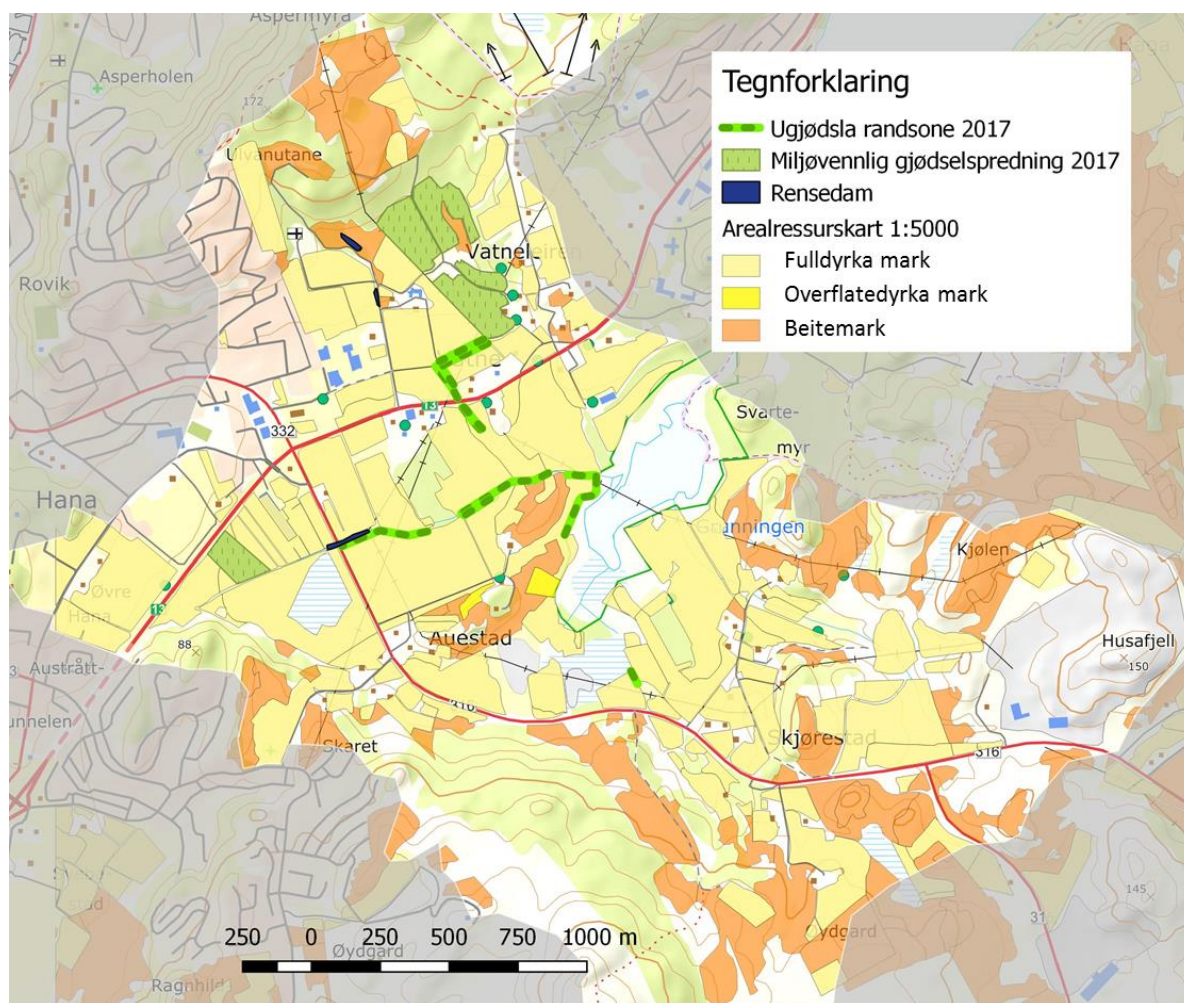
Kartleggingene fokuserte spesielt på følgende risikofaktorer for utslipp fra landbruk:

- Diffus avrenning fra åker og eng
- Kanterosjon langs med kanaler, bekker og elver
- Gjødsellager, fôrlager, siloer og andre risikopunkt for utslipp

10.2 Status – resultater fra kartleggingen

Driften på landbruksområdene varierer i intensitet, og flertallet av grunneierne leier ut jorden eller drifter denne på siden av annen jobb. Husdyrholdet er derfor relativt begrenset. Det er etablert relativt få miljøtiltak i nedbørfeltet, noe som trolig henger sammen med at få grunneiere driver brukene. Det tre rensedammer i nedbørfeltet, og noen grunneiere har fått tildelt midler fra tilskuddsordningen RMP (regionalt miljøprogram) for tiltakene ugjødsla kantsoner og miljøvennlig gjødselspredning. Miljøtiltakene basert på tildelte RMP-midler i 2017 samt plasseringen av rensedammer er vist på kart i figur 10.1.

Det har også vært mulig å søke om RMP-midler til å opprettholde fuglebiotop og ugjødsla våtmarksbeite i Grunningen, men tiltaket har ikke vært i bruk så langt, trolig på grunn av en noe ugunstig avgrensning med tanke på beite i svært vått terreng. Det avsatte arealet for tildeling av midler for fuglebiotop og våtmarksbeite er fra 2019 kraftig redusert.



Figur 10.1. Landbruksarealer og etablerte tiltak mot avrenning fra landbruket, basert på tildelte RMP-midler i 2017.

10.2.1 Overflateavrenning og erosjon

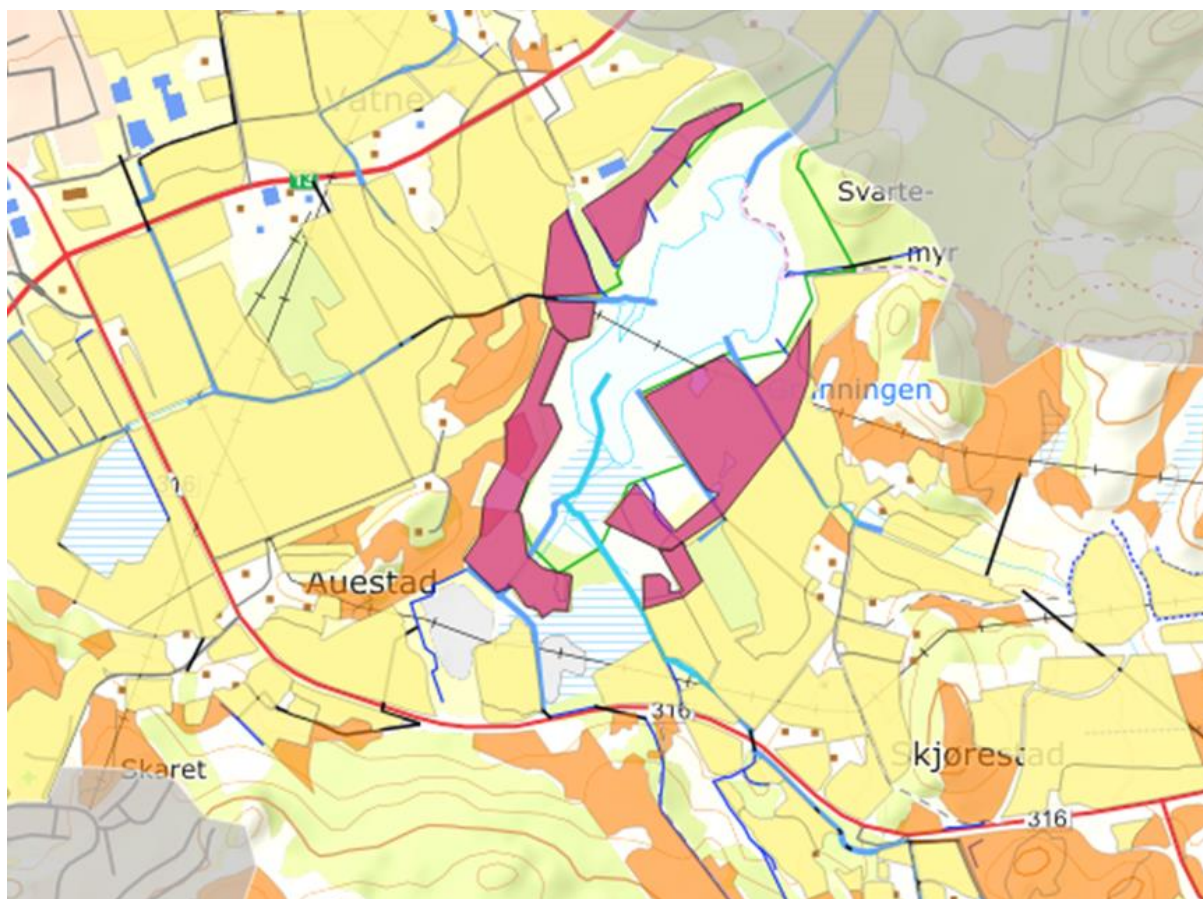
Generelt vil en ha noe avrenning av næringsstoffer som følge av tradisjonell drift. Større næringsavrenning kan forekomme ved at det brukes for mye gjødsel for nært vannstrengen, at det gjødsles til feil tid, eller under andre ugunstige forhold. Kantsonen langs vassdrag har stor betydning for å bremse/stoppe tilførsel av partikkelbundet fosfor til vassdraget. I tillegg bidrar vegetasjonen til å ta opp mye overskudd av næringsstoffer fra avrenningsvannet før det når vannstrengen.

Store deler av landbruksarealene rundt Grunningen er spesielle i det at de har svært lite fall og dårlig drenering. Områdene nærmest innsjøen, og strekningene langs Auestadkanalen utgjør deler av flomarealet for Grunningen. Oversvømmelse av gjødslede arealer er et kjent problem. Gjødslet vaskes bort fra landbruksarealer når vannet trekker seg tilbake, og havner dermed i Grunningen eller kanal/bekk. Problemet øker med at marken i området, som består av gammel myr og sjøbunn, gradvis synker. Det er etablert pumpestasjoner i landbruksområdene rundt Grunningen for bedre å kunne drenere innsjønære landbruksarealer. Dette, sammen med at grøftesystemet trolig vedlikeholdes i mindre grad enn tidligere, bidrar til ytterligere dårlig drenering av landbruksarealene. Flere av de fulldyrkede områdene rundt Grunningen kan kun benyttes som planlagt i enkelte, tørre år, og benyttes stort sett som beiteareal.

Landbruksarealene ved Vatne drenerer mot Vatnebekken og Hanabekken. På store deler av områdene som drenerer mot Vatnebekken praktiserer i dag miljøvennlig spredning, dvs. spredemetoder som fører gjødsla raskere ned på eller i bakken, for å redusere tap av ammoniakk til luft og næringsavrenning til vann (se fig. 10.1). I Hanabekkens nedbørfelt ligger det to rensedammer (fig. 10.1). I Auestadkanalen ligger det en rensedam, og på sørsiden av denne er det en ugjødset randzone (fig. 10.1). Det er ingen rensedammer for landbruksavrenning på østsiden av Grunningen.

Avrenning fra åpen åker vurderes ikke som et stort problem i nedbørfeltet, der fulldyrka mark stort sett er eng. Det er kun ett mindre areal som benyttes for grønnsaksdyrking, og avrenningen fra dette går via terreng til rensepark i Hanabekken. Erosjon langs kanal- og bekkeløp vurderes å være et lite problem. Kun kortere strekninger med erosjon ble observert i kanaler og bekker.

Figur 10.2 viser strekninger som vurderes å være spesielt utsatt for avrenning fra gjødslede landbruksområder. Det gjelder særlig arealer som er utsatt for flom ved normalt mye nedbør.



Figur 10.2. Områder med spesielt høy risiko for overflateavrenning fra dyrka mark (røde flater). I tillegg er flere landbruksarealer som ligger langs Auestadkanalen flomutsatt.

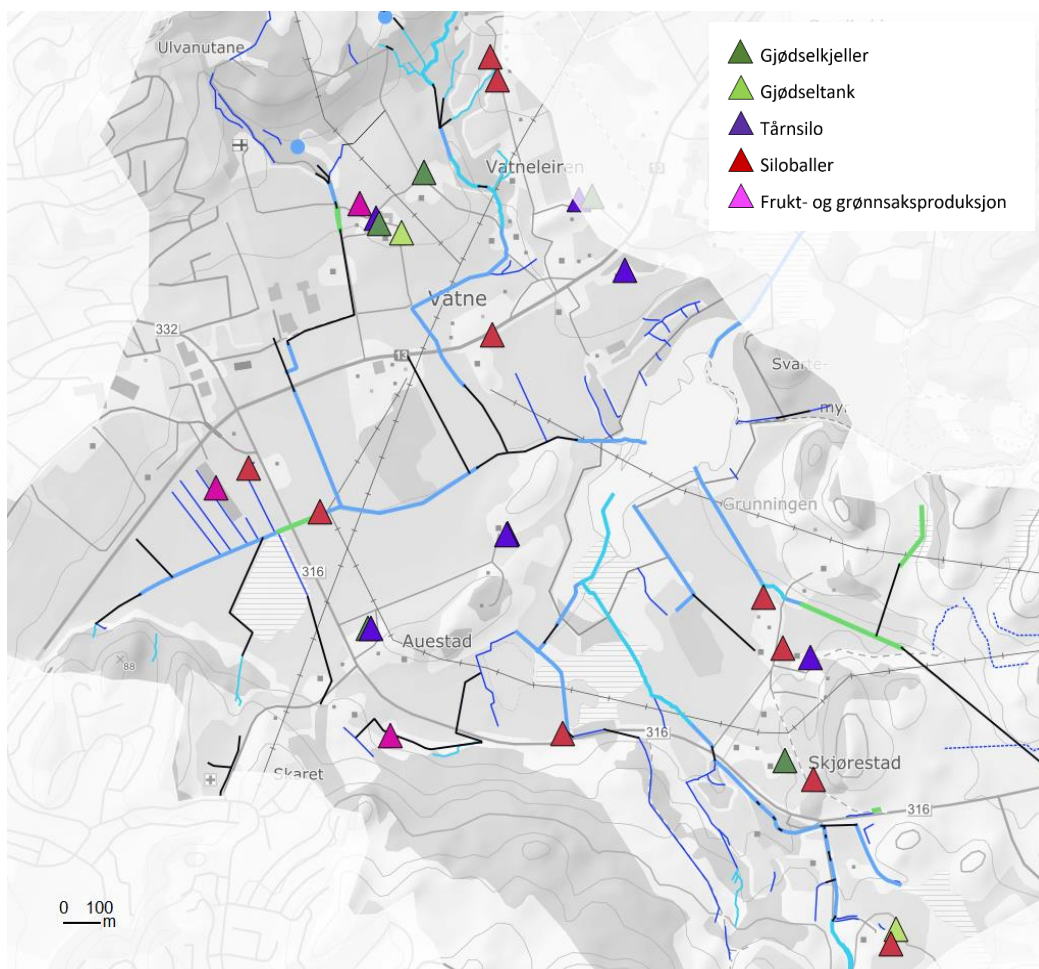
10.2.2 Potensielle utslippskilder og risikopunkt

Gjødsel- og fôrlager kan utgjøre risikopunkter for utslipp. Det er naturlig nok knyttet større utslippsrisiko til eldre lager, men kapasitetsproblemer som fører til unødvendig kraftig

gjødsling, eller gjødsling på ugunstig tidspunkt, kan også resultere i uønsket næringstilførsel til vassdragene. Gjødselsvogner og andre driftsmaskiner må jevnlig vaskes og dette fører til næringsavrenning fra spyleplasser. Det er viktig at dette er på et gunstig sted uten direkte avrenning til vassdrag eller til en sluk for overvann som fører til en resipient.

Tidligere var tårnsilo vanligste måte å lagre silofôr på, men i senere tid er rundballer og plansiloer blitt mer populære. Tårnsilo er en sikker lagringsmetode så lenge siloen er tett og ikke har skader. Plansilo regnes for å ha størst risiko for uønsket utslipp, både fordi de anlegges feil og fordi de ikke sikres godt nok mot vanninntrenging ved regn under bruk. Rundballer er blitt en svært vanlig lagringsform og har lav risiko for utslipp ved riktig produksjon og lagring.

Det finnes få gårdsbruk som har gjødsellager og fôrlager/siloer som er i drift (under ti gårdsbruk). Av gjødsellager er de fleste støpte gjødselkjellere, enkelte med gjødselport. Det er også enkelte åpne gjødselkummer. Flere av gjødsellagene er kun i bruk til sau i vinterhalvåret. Av fôrlager er det tårnsiloer og rundballer som benyttes, og det ble ikke registrert plansiloer innenfor nedbørsfeltet. Registrerte gjødsel- og fôrlager som er i drift er vist i figur 10.3.



Figur 10.3. Oversikt over alle registrerte potensielle risikopunkter for uhellsutslipp.

Avrenning fra gjødsel- og fôrlager/siloer vil følge terreng eller kum til resipient. De fleste har en relativt god buffer med avrenning over relativt flatt terreng før det når resipient. Det ble ikke gjort observasjoner av lekkasje fra gjødsel- eller fôrlager under befaringene.

Rundballer lagres derimot tett på bekkeløp enkelte steder (fig. 10.3), enkelte med synlig lekkasje til terreng. Dette er uheldig og bør ikke forekomme.

10.3 Tiltak

Hovedhensikten er å redusere gjødselbelastningen i området, da landbruket og gjødsling bidrar i størst grad til de høye fosforverdiene som måles i tilløpsbekker og i innsjøen. Hver enkelt bonde kan gjøre tiltak som å gå over til mer miljøvennlig spredning, ha økt fokus på gjennomføringen av gjødslingen (i rett mengde til rett tid) og å øke bredden på kantsonen langs vannveiene.

Frivillige tiltak

Nedenfor beskrives de mest aktuelle frivillige tiltakene som anbefales gjennomført i nedbørfeltet. Tiltakene er vist på i kart i figur 10.4. Driftsrettede tiltak kan gis årlig tilskudd etter søknad til tilskuddsordningen Regionalt miljøprogram i Rogaland (RMP), og det er foretaket som disponerer landbruksarealene som kan søke. For spesielle miljøtiltak i landbruket, dvs. miljøtiltak utover normal landbruksdrift, som f.eks. rensedammer kan det søkes om tilskudd gjennom kommunens SMIL-ordning.

Ugjødsla kantsoner i eng og gjødsling etter behov (Miljøavtale)

Forsøk viser, med få unntak, at buffersoner effektivt bremser partikler og partikkelbundne stoffer som kommer med overflateavrenning. Sedimentasjon er den dominerende renseprosessen. Da hoveddelen av fosforet er bundet til sedimenter/partikler, påvirker buffersonens evne til sedimentere partikler også i stor grad fosforretensjon i sonene. Langtidsstudier i Norge (helling > 10 %, bredde 5-10 m) viser gjennomsnittlige renseeffekter i størrelsesorden 76-89 % (Blankenberg m.fl. 2017). Effektiviteten øker med økende helling, opp til 10 grader, og økende bredde på sonen. Effektiviteten er lavere på flate arealer, men et konstant plantedekke reduserer farten på overflateavrenning, og et tett rotsystem øker permeabiliteten i jorda, og dermed infiltrasjonskapasiteten. Generelt kan det forventes særlig god effekt av buffersoner som etableres i områder med fare for overflateavrenning fra landbruksareal, på flomutsatte areal eller på lokaliteter der grøftevann kan ledes inn i buffersonen (Blankenberg m.fl. 2017). Sonen skal ikke brukes som kjørevei (reduserer infiltrasjon). Mange rapporterer om betydningen av å høste vegetasjon i buffersonene for å redusere faren for utlekking av løst fosfor fra plantemateriale gjennom vinteren. Det er også registrert signifikant redusert nitrogentap i avrenningen ved å høste vegetasjonen. Kantsoner gjødsles ikke, men tilføres næringsrik jord gjennom sedimentasjon fra overflateavrenning. De fleste får samme inntekter, et fåtall har økonomisk tap (Blankenberg m.fl. 2017).

Det gis tilskudd til å holde ugjødsla kantsoner i eng langs vassdrag gjennom RMP Rogaland. Sonen skal ligge på fulldyrka eller overflatedyrka areal og skal være minst 4 meter bred. Bredden på den oppløyde kantsonen nærmest vassdraget skal som i dag være minst 2 meter.

Det anbefales at det etableres ugjødsla kantsoner langs markerte strekninger i figur 10.4. Ettersom det er dårlig infiltrasjonskapasitet i de lavereliggende landbruksarealene rundt

Grunningen, noe som gir økt fare for overflateavrenning, anbefales at tiltaket ugjødsla kantsone her kombineres med tiltaket gjødsling etter behov.

RMPs tilskuddsordning Miljøavtale om gjødsling etter behov gjelder kun for utvalgte områder, og pr. i dag er ikke Grunningens nedbørfelt et av disse. Det bør åpnes for at det kan søkes om dette tiltaket også her.

Resultater fra overvåkingsundersøkelsene i nedbørfeltet viser ekstremt høye konsentrasjoner av totalfosfor både i Grunningen, i undersøkte innløpsbekker og i utløpet. Det anbefales derfor maksimale fosforgjødsling under miljøavtale om gjødsling etter behov baseres på P-AL analyser av jorden.

Miljøvennlig gjødselspredning

Gjennom å bruke spredeutstyr som enten legger gjødsel direkte på bakken eller skyter gjødsel ned i jorden, kan næringstapet reduseres. I tillegg vil en oppnå bedre infiltrasjon ved å tilsette vann ved spredningen. Miljøvennlig gjødselspredning bidrar til å redusere utslipp av nitrogen til luft, men er også et viktig tiltak for å redusere avrenning av fosfor og nitrogen til vassdrag.

Miljøvennlig gjødselspredning anbefales for de landbruksarealer som ligger i terreng med fall, og som har bedre forhold for infiltrasjon enn de flate arealene rundt Grunningen.

Beiting i våtmarksområde som grenser til verneområde

RMP Rogaland ønsker å stimulere til beiting ved grunne, fuglerike og vernede innsjøer i Rogaland. Det blir derfor gitt tilskudd i avgrensede områder for ugjødsla beiting med moderat beitetrykk med tanke på å sørge for riktig skjøtsel av viktige våtmarksbiotoper. Tilskuddet gis kun til utvalgte områder, og Grunningen er et av disse. Det foreslås at det fastsatte arealet som en kan søke om tilskudd til utvides slik som vist i figur 10.4. Det utvidede arealet inkluderer områder som er utsatt for flom, og hvor gjødsling er spesielt uheldig.

Det skal ikke gjødsles eller gis tilleggsfôr på tilskuddsarealet med mindre det er avtalt med verneforvaltningen.

Etablering av nye rensedammer, utarbeide driftsplan for eksisterende rensedammer

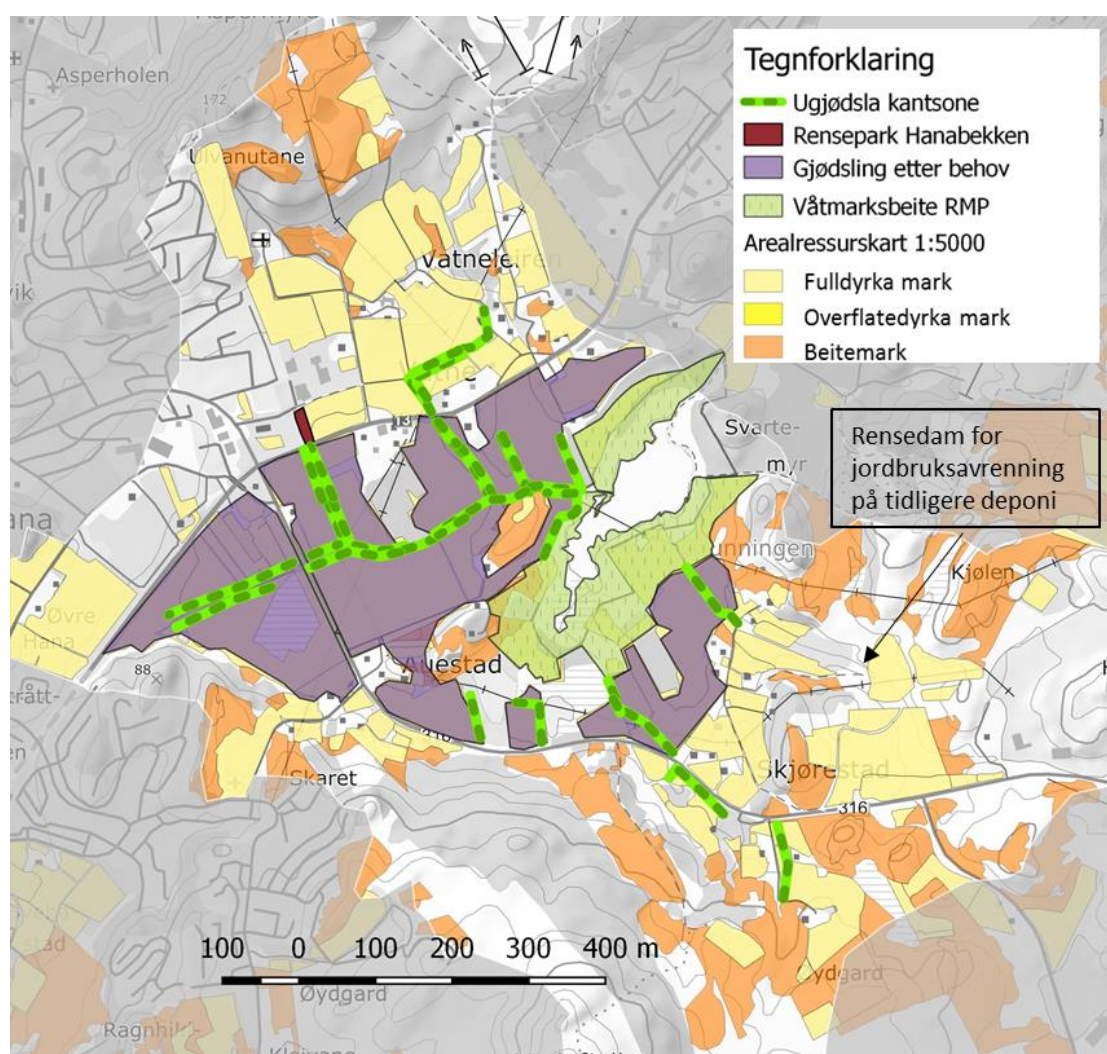
Undersøkelser av tilbakeholdelse av fosfor i rensedammer på Jæren viste at en gjennomsnittsdam holder tilbake ca. 100 kg fosfor/år. Effekten av rensedammene er imidlertid mindre når belastningen er mindre, og i tilfeller hvor rensedammen kommer som et ekstra tiltak etter redusert gjødsling og ugjødsla kantsoner er det regnet med mye lavere tilbakeholdelse (20-30 kg P/år) (Molversmyr m.fl. 2008).

Vannprøver tatt i regi av Sandnes kommune i perioden 1989-2018 har vist at fosforkonsentrasjonene i Hanabekken og bekk fra Breidmyra er svært høye (hhv. 229 og 297 µg P/l i snitt i perioden 2010-2018). I tillegg til de frivillige tiltakene beskrevet ovenfor anbefales det derfor at det etableres rensedammer i tilknytning til disse sidevassdragene,

Ved å plassere en rensedam i Hanabekken på oppsiden av rv. 13 (se fig. 10.1) vil en i tillegg til rensning av avrenning fra landbruksarealer også kunne rense overvann (se kap. 11) og evt. nødutslipp fra pumpestasjonen som er plassert her (se kap. 7). Arealet består i dag av myr og noe fulldyrka mark.

Det antas at de nyetablerte landbruksarealene på Veldes deponiområde er en viktig årsak til de høye fosforkonsentrasjonene i bekk fra Breidmyra. Det foreslås derfor at det etableres rensedammer for nylig tilbakeførte landbruksområder på Veldes massedeponi, dvs. for arealer hvor en kan forvente en viss partikkelavrenning før vegetasjonsdekket er godt etablert.

Det er viktig at rensedammene vedlikeholdes og tømmes regelmessig, og det bør derfor utarbeides driftsplaner både for nye og eksisterende rensedammer i nedbørfeltet.



Figur 10.4. Forslag til tiltak i landbruket (og på landbruksarealer innenfor Veldes deponiområder, se kap. 8). I tillegg til de kartfestede tiltakene anbefales det at det søkes om støtte til miljøvennlig gjødselspredning på fulldyrka mark som ligger utenfor arealer som er avmerket for gjødsling etter behov.

Administrative tiltak

Dersom frivillige tiltak ikke iverksettes i tilstrekkelig omfang, eller ikke har ønsket effekt, bør en vurdere regelverkshjemler som gir kommune og fylkesmann mulighet til å stille strengere

krav til miljøtiltak i særlig utsatte områder. Miljøverndepartementet har i sine «Nasjonale føringer for arbeidet med oppdatering av regionale vannforvaltningsplanene» (2019) spesielt pekt på behovet for mer forpliktende krav i områder hvor iverksatte tiltak ikke er tilstrekkelige til at miljømålet god tilstand kan nås.

Eksempler på slike administrative tiltak er gitt nedenfor.

- For å sikre bedre oppfyllelse av vanndirektivets miljømål, vil departementene i løpet av 2019 utforme en ny hjemmel for fylkesmannens adgang til å stille miljøkrav i særlig utsatte områder. I forbindelse med fastsettelse av oppdatert delegasjon vil departementene be fylkesmannen om å bruke hjemlene der landbrukspåvirkningen er for stor til at vanndirektivets miljømål god tilstand nås med dagens innsats (Klima- og miljødepartementet 2019).
- I regelverket finnes det hjemler som gir kommune og fylkesmannen mulighet til å stille strengere krav til miljøtiltak i særlig utsatte områder. I hht. føringene fra Klima- og miljødepartementet (2019) skal fylkesmannens og kommunens hjemler til å stille krav til gjennomføring av miljøtiltak skal tas i bruk der det er nødvendig for at miljømålene etter vannforskriften nås innen 2027, og senest innen 2033. Eksempel på slike krav som kan fastsettes i lokale forskrifter, reguleringsplaner m.m. er f.eks. krav om buffersoner for dyrket mark som ligger nær åpent vann og mer restriktive krav til spredeareal-/mengde på landbruksarealer som er utsatt for flom av næringsrikt vann. Kommunen kan også fastsette bredden på kantsonen.
- RMPs Miljøavtale om gjødsling etter behov bør også inkludere muligheter for å søke om dette tiltaket i Grunningens nedbørfelt. En slik miljøavtale inneholder flere elementer (gjødsling tilpasset jordens fosforstatus, ugjødsle randsoner og punkttiltak). Avtalene kan maksimalt gå i seks år, og gjelder all fulldyrka og overflatedyrka areal som søkeren har i det aktuelle nedslagsfeltet. Avtalen fastsetter hvor store mengder fosfor som kan tilføres via gjødsling, med utgangspunkt i målinger av jordens fosforinnhold. Landbruksområdene rundt Grunningen vil egne seg godt til dette formålet, ettersom det er et begrenset dyrehold på brukene og dermed ikke overskudd på husdyrgjødsel nedbørfeltet sett under ett.
- Etablere bekkelag for å kunne søke om SMIL-midler om tiltak på tvers av eiendomsgrense
- Regulering (kommuneplanen) med hensynssoner. I plan- og bygningsloven, §11-8 c, står det at «For randsonen til nasjonalparker og landskapsvernområder kan det, samtidig med fastsetting av verneforskrift for nytt verneområde eller revisjon av verneforskrift eller forvaltningsplan for etablerte verneområder, fastsettes bestemmelser for å hindre vesentlig forringelse av verneverdiene i verneområdet». Dette kan være et virkemiddel som kan tas i bruk ved revisjon av verneforskriften dersom frivillige tiltak ikke tas i bruk i tilstrekkelig omfang.

11 AREALBRUK OG OVERVANN

Utbygging av infrastruktur og bolig-/industriområder kan føre til avrenning fra graving og massehåndtering i utbyggingsperioden og økt overvannsavrenning etter ferdigstilling. Avrenning av partikkelforurensset vann i anleggsperioden vil både kunne føre til tilslamming og økt næringstilførsel, spesielt ved graving i tidligere landbruksområder.

Overvann er dreneringsvann samt den delen av nedbøren som renner av mer eller mindre tette flater som tak, uteplasser, hager, veier, parkeringsplasser mm. Overvannet renner ned i kummer og samles i ledningsnett for overvann og slippes ut i en nærliggende resipient, bekk, elv, kanal, innsjø eller havet.

Endret arealbruk fører som regel også til økt overflateavrenning som følge av en større andel tette flater (tak, veier etc). Dette kan føre til økt fare for flom. Raskere avrenning og økt vannføring vil også ha en negativ påvirkning på retensjon (tilbakeholdelse) av næringsstoffer.

En annen effekt av endret arealbruk er omlegging av mindre vannveier, noe som kan føre til endret vannbalanse og dermed også ulemper knyttet for eksempel til landbruksdrift på nærliggende eiendommer.

11.1 Krav

Sandnes kommune stiller i dag krav i reguleringsplaner om avbøtende tiltak for å hindre forurensning og partikkelutslipp både i anleggs- og driftsfase. Vannområde Jæren har utarbeidet en håndbok om avrenning ved grave-/anleggsarbeid langs vassdrag (Vannområde Jæren 2011). Håndboken er et viktig verktøy for kommunene og de ansvarlige sektorene for å sette i verk avbøtende tiltak for denne type avrenning.

I kommuneplanen for Sandnes (2015-2030) er det vedtatt bestemmelser og retningslinjer for håndtering av overvann. Disse er i korthet gjengitt nedenfor.

Håndtering av overvann

Overvann skal håndteres lokalt, og endring i arealformål/utbygging skal ikke medføre økt eller raskere avrenning til innsjø, vassdrag eller eksisterende avløpssystem. Utbygging skal ikke medføre utslipp som kan ha negativ påvirkning på vannmiljøet. Tiltak for å forebygge flom og forurensning kan være infiltrasjon og fordrøying. Åpne løsninger skal benyttes. Ved transformasjon skal overvannsavrenning i størst mulig grad tilbakeføres til et naturlig avrenningsmønster. Håndtering av overvann skal være et utredningstema i alle planer for utbygging.

Disse bestemmelsene vil framfor alt ha effekt ved utbygging av nye områder. I mesteparten av den etablerte bebyggelsen er det i liten grad tatt slike hensyn.

11.2 Overflateavrenning som forurensningskilde

Med utgangspunkt i norske og internasjonale data har Åstebøl m.fl. (2012) utarbeidet et forslag til stoffkonsentrasjoner for beregning av det årlige utslippet av forurensende stoffer fra by/tettstedsoverflater og veier i Norge i forbindelse med nedbør. Disse stoffkonsentrasjonene er gjengitt i tabell 11.1.

Tabell 11.1. Anbefalte konsentrasjonsnivåer for beregning av forurensning fra avrenning av overvann fra tettbebyggelse og vei (Åstebøl m.fl. 2012). Alle tall er gitt i µg/l. Som en illustrasjon på forurensningsnivåene er tilstandsklassen for tilsvarende konsentrasjonsnivå i ferskvann lagt inn som en fargekode (rød=svært dårlig, oransje=dårlig, gul=moderat, grønn=god). Kilde tilstandsklasser: Miljødirektoratet 2016, Direktoratgruppen Vanndirektivet 2018.

Parameter	Tett by (> 50 % tette flater)	Åpen by (< 50 % tette flater)	Vei (ÅDT >30.000)	Vei (ÅDT <30.000)
Total-fosfor	250	150	250	150
Total-nitrogen	2500	1000	1800	900
Arsen	4	2	4	2
Bly	18	5	30	15
Kadmium	0,30	0,10	0,5	0,2
Kobber	20	10	50	30
Krom	6	4	5	3
Kvikksølv	0,1	0,05	0,1	0,05
Nikkel	10	4	6	3
Sink	150	55	170	50

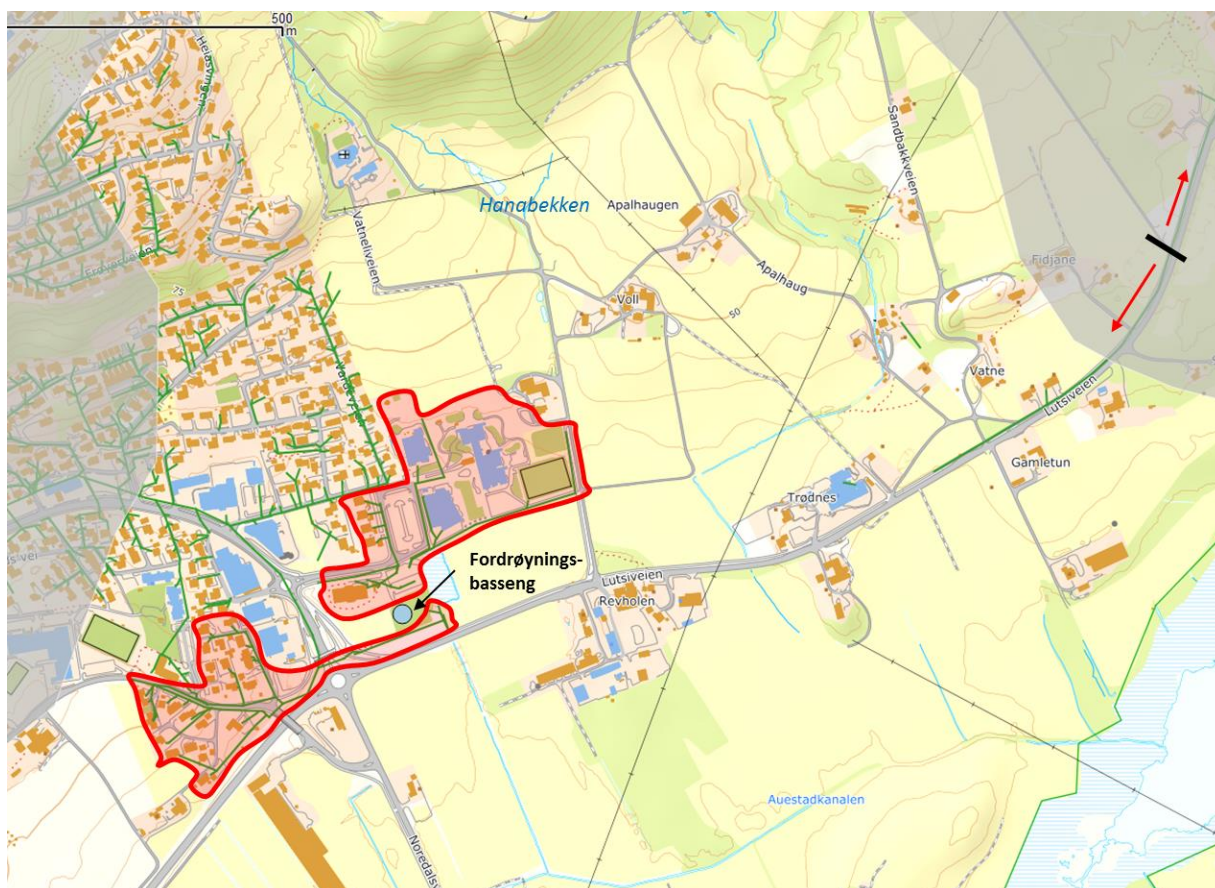
Tallene indikerer at en kan forvente et fosforinnhold på 150-250 µg P/l i overvann fra tettbebygde områder og vei. En vel så viktig faktor med tanke på forurensning fra bebyggelse er den raskere avrenningen – fra tette flater direkte i rør til resipient – uten noen infiltrasjon som kan føre til opptak av fosfor.

11.3 Status

11.3.1 Overvann fra bebyggelse

Diffus avrenning fra overvann er en stor forurensningskilde i bynære vassdrag, der avrenningen i stor grad er fra trafikkerte veiarealer og andre tette flater. Lokal disponering av overvann er viktig for å redusere flom- og oversvømmelsesfare ved å redusere både avrenningstoppen og total avrenning under nedbør. Det er også viktig for å få en best mulig rensing av overvann.

Det meste overvannet fra tettbebyggelsen i Grunningens nedbørfelt ledes ut av nedbørfeltet, og ned mot Gandsfjorden. Overvann fra to felt, med et samlet areal på ca. 0,1 km², ved Vatnekrossen ledes til et fordrøyningsbasseng med avrenning til Auestadkanalen via Hanabekken. Et lite felt langs Rv. 13, som inkluderer avrenning fra vei og to boliger, drenerer mot Grunningen. Overvannsnett som drenerer mot Grunningen er vist i figur 11.1. I tillegg til dette er det ledes overvann fra enkelte bygninger til terreng.



Figur 11.1. Overvann som drenerer mot Grunningen (ledningsnett markert med grønn linje og nedslagsfelt avgrenset med rød linje).

Dersom en legger samme beregningsmåte til grunn som Molvermyr m.fl. (2008), dvs. at tettbebyggelse dominert av villabebyggelse tilfører 50 kg fosfor/år og km², vil overvann fra tettbebyggelse i nedbørfeltet gi et beskjedent bidrag på ca. 5 kg fosfor/år.

Sandnes kommune tar vannprøver i Hanabekken nedstrøms fordrøyningsbassenget for overvann. Fosforkonsentrasjonene ligger jevnt over på et svært høyt nivå (297 µg P/l i snitt i perioden 2010-2018). I tillegg til overvann tilføres bekken her også avrenning fra landbruksarealer (som delvis går via rensedam). Selv om beregnet fosfortilførsel fra overvann til Grunningen er lavt, kan det ikke utelukkes at det påvirker vannkvaliteten i Hanabekken. Foreslått rensedam for landbruksavrenning (se kap. 10) vil bli plassert slik at den også kan rense avrenning av overvann fra fordrøyningsbassenget.

11.3.2 Overvann fra massehåndtering

Overvann fra utbygging leder som regel til uønsket avrenning av partikler til nærmeste resipient. Den pågående utbyggingen av boligfelt på Øvre Hana er et eksempel på dette. Graving og massehåndtering har ført til store tilførsler av partikkelforurensset vann til Auestadkanalen og rensedammen her (fig. 11.2).

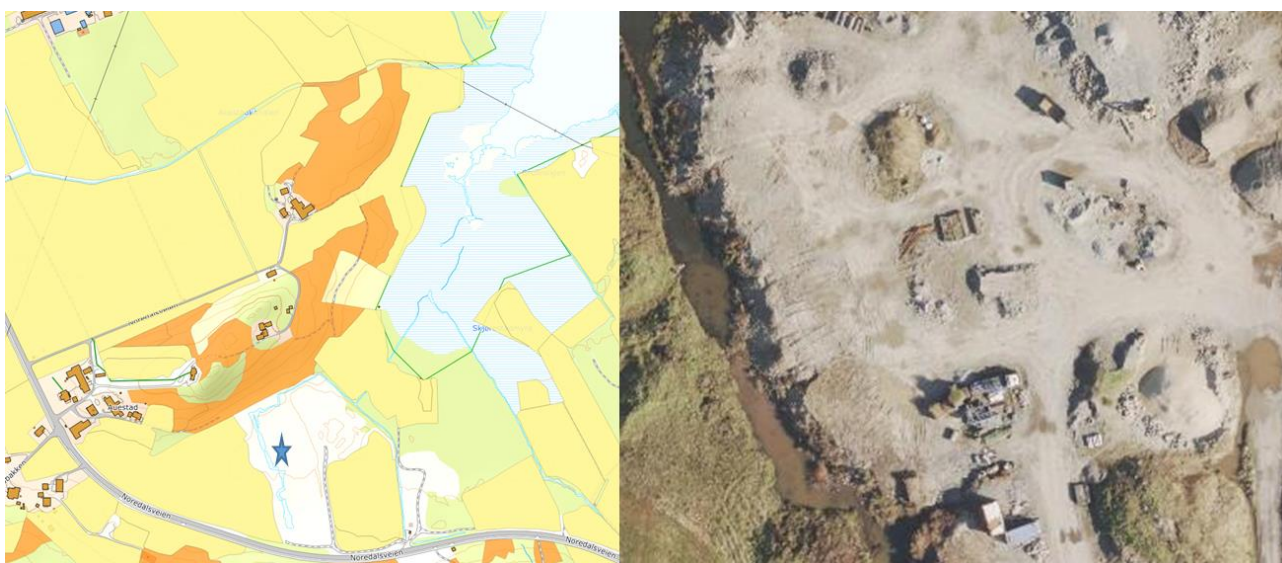
Sør for Grunningen ligger det to områder som utnyttes som massedeponier. Langs deler av disse går avrenningen fra deponi rett til vannstreng (fig. 11.3). Selv om kanalen rundt deponiområdet

fungerer som sedimentasjonsdam, gjør bl.a. mangel på kantsone at tilførselen av partikler blir unødvendig stor.

Avrenning fra Veldes massedeponi er omtalt i eget kapittel (kap. 8).



Figur 11.2. Avrenning påvirket av anleggsarbeid ved Øvre Hana renner inn i Auestadkanalen.



Figur 11.3. T.v.: Massedeponier sør for Grunningen (vite arealer), t.h.: avrenning fra deponi til kanal fra det vestre deponiområdet (området som flybildet viser er markert med blåstjerne i kartet)

11.3.3 Overvann fra vei

Forurenset veistøv og veisalter fra veibanen avsettes langs veien. Dette er en vesentlig kilde til miljøgifter som tungmetaller (kobber, bly, kadmium og sink) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). Videre er dekkslitasje en betydelig kilde til mikroplast i overvann fra veier.

Resultater fra Forsvarsbyggs tungmetallundersøkelser viser at det er forhøyede konsentrasjoner av kobber og sink i på kontrollstasjonen i Auestadkanalen oppstrøms Vatnebekkens innløp (se kap. 3.2.3), noe som mest sannsynlig stammer fra avrenning fra veibane. Kobber og sink fra bilenes bremsere representerer den største tungmetallkilden fra vei og trafikk (www.vegvesen.no). Fylkesvei 316 (Noredalsveien) og riksvei 13 (Lutsiveien) går gjennom området. Trafikkbelastningen i området er relativt stor. Gjennomsnittlig ÅDT (årsdøgntrafikk) på riksvei 13 ved Austråttunnelen for 2018 var 15.440, på riksvei 13 ved Hogstad var den 8.441 og på fylkesvei 3016 ved Vatnekrossen var den 6.593. Til sammenligning var gjennomsnittlig ÅDT på E39 ved Folkvord 39.595 ÅDT i 2018 (www.trafikkdata.no).

I tillegg til at overvann fra vei er en kilde til spredning av miljøgifter, kan vei også være en kilde til fosfortilførsel til vassdrag (se tab. 11.1). Ved veibygging brukes i det i noen tilfeller slam til veiskråningene, og slammene har et høyt innhold av fosfor. Fosfor i slam er normalt sterkt bundet og blir kun langsomt omsatt til biotilgjengelig fosfor, men kan på sikt utgjøre en risikofaktor (Molversmyr m.fl. 2008).

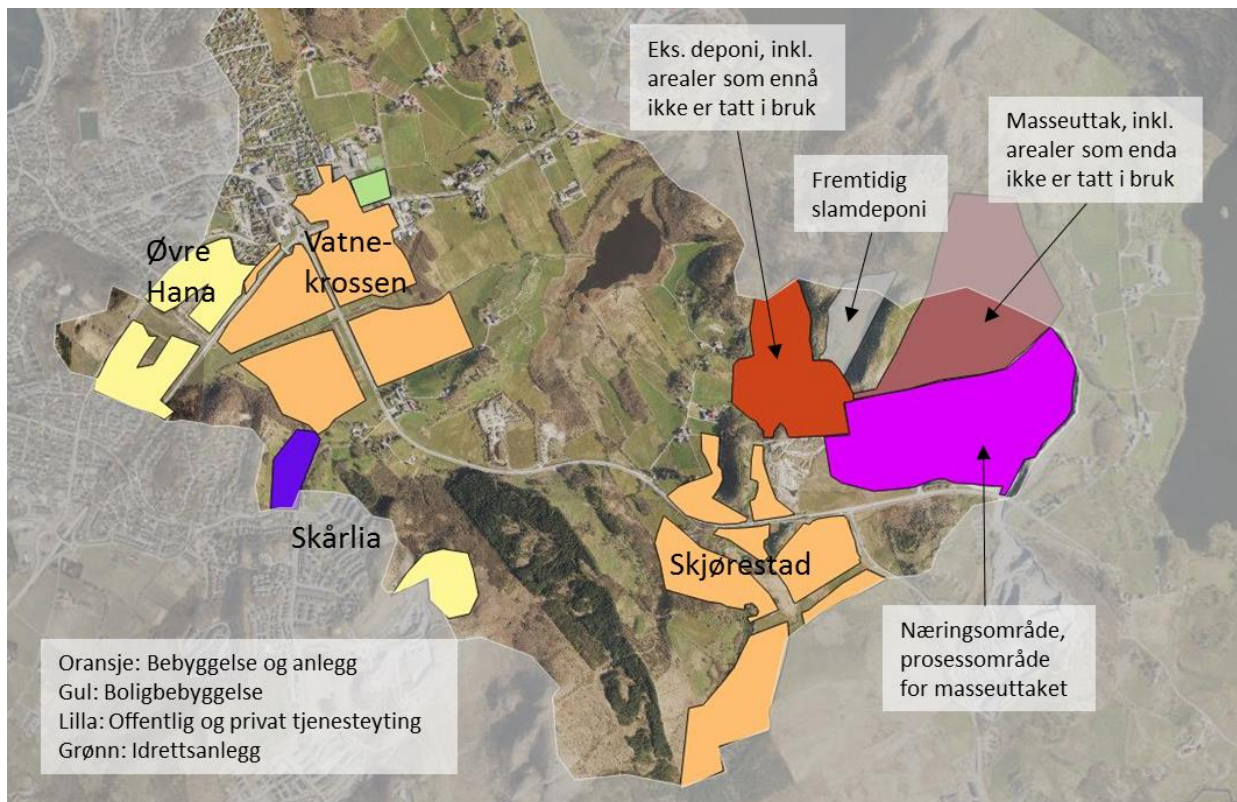
11.4 Fremtidig arealbruk og fysiske inngrep som kan påvirke vannkvalitet

11.4.1 Fortetting og utbygging

Kommuneplanens plankart viser tenkt arealutnyttelse fram til år 2035, og dette er sammenstilt i figur 11.4. Sør for Vatnekrossen er det planer om en større arealendring fra landbruksmark til «kombinert bebyggelse og anleggsformål». Øst for Skjørestad er det også et større område som er lagt ut til samme formål.

På Øvre Hana pågår det boligutbygging på et tidligere landbruksområde, og på nordsiden av Skårli er det planer for utvidelse av et boligfelt samt etablering av et areal for offentlig og privat tjenesteyting.

Velde har planer om et nytt slamdeponi i et lite dalføre øst for dagens slamdeponi. I tillegg er det kapasitet for fortsatt drift i 5-10 år innenfor arealet som er regulert til deponi. Masseuttaket skal også drives videre i mange år, i henhold til gjeldende planer i hvert fall til år 2050.



Figur 11.4. Fremtidige utbyggingsareal i Grunningens nedbørfelt.

11.5 Tiltak

11.5.1 Overvann fra massehåndtering

Risikopunkter knyttet til fremtidig arealbruk

Øvre Hana, Vatnekrossen, Skårlia og Skjørestad

Utbygging av disse områdene vil medføre risiko for partikkelforurensning av det allerede hardt belastete vassdraget. I tillegg vil graving og avrenning fra landbruksarealene som vil bli berørt utgjøre en kilde til fosforavrenning. For de fleste av områdene antas det likevel at en kan implementere tilfredsstillende løsninger for masse- og vannhåndtering, forutsatt at det avsettes nok areal til dette formålet. Erfaringsmessig vil det likevel være behov for en god oppfølging og kontroll i forhold til fastsatte rensekrav i utbyggingsfasen.

De framtidige utbyggingsarealene ved Vatnekrossen ligger i et område som har funksjon som buffer- og fordrøyningszone. En utbygging vil kreve omfattende og langvarig anleggsarbeid, inkl. masseutskiftning og heving av terreng for flomsikring. Anleggsarbeider i et flomutsatt område vil medføre stor risiko for uønsket avrenning til vann. Det er svært vanskelig å forbedre flomkapasiteten nedstrøms Grunningen pga. lite fall over lang strekning videre nedover i vassdraget (se kap. 12). Forurensningsrisikoen vil være i konflikt med verneformålet for Grunningen og Vannforskriftens krav om at det ikke skal forekomme ytterligere forringelse av miljøtilstanden. Utbygging av arealene frarådes.

Anleggsarbeid fører til uheldige effekter pga. endring av avrenningsmønster. Det er for eksempel kjent at utbyggingen på Skårli har laget problemer for skogbruk ved at kjøreveier er blitt ubrukelige på grunn av vannskader. Det må derfor etterstrebes å opprettholde vannbalansen i utbyggingsområder, både før og etter anleggsperioden.

Masseuttak og deponi

Virksomheten på Velde vil påvirke vannkvaliteten i resipientene i lang tid. Gjennomføring av de planer som nå er presentert (se kap. 8), antas imidlertid å kunne føre til reduserte tilførsler til Grunningen. Det må imidlertid være stort fokus på oppfølging, overvåking og evt. nye tiltak for å sikre at forurensningene ikke overskrider gjeldende utslippsgrenser.

Som tidligere nevnt bør bestemmelsene om at det ikke må iverksettes tiltak som kan endre de naturgitte forholdene innenfor Grunningens naturreservat, herunder f.eks. utføring av konsentrerte forurensningstilførsler i verneforskriften, tillegges større vekt ved vurdering av søknader om ytterligere virksomhet/tiltak på industriområdet.

Generelle tiltak

Kommunen bør fortsette å sørge for at det i reguleringsbestemmelser tas inn krav til rensing av overvann før utslipp til resipient, både for anleggsfasen og driftsfasen. Kommunen bør også stille krav til rensetiltak i godkjenning av tekniske planer.

Det stilles normalt krav om planer for masse- og vannhåndtering, som skal være godkjent før anleggstiltak kan starte. Disse bør følges opp gjennom vannkvalitetsmålinger i utgående vann og resipient, med rutiner for resultatrapportering til kommune. Tilsyn og kontroll vil være viktige virkemiddel for å forebygge forurensning.

Selv om det legges til rette for en forsvarlig masse- og vannhåndtering for anleggsarbeid vil det være vanskelig å unngå negativ påvirkning. Det anbefales derfor at det gjennomføres etterkantundersøkelser langs berørte bekkestreknings etter omfattende anleggsvirksomhet med tanke på å vurdere behov for opprydding og fjerning av sedimentert materiale.

Behov for strakstiltak

Det bør stilles krav til tiltak for å forhindre avrenning av partikkelforurensset vann til vannstreng nedstrøms massedeponiene sør for Grunningen.

Det bør gjennomføres strakstiltak for å hindre avrenning av partikkelforurensset vann fra utbyggingen ved Øvre Hana.

11.5.2 Overvann fra bebyggelse

Jæren vannområde fikk i 2013 utarbeidet en veileder for lokal overvannshåndtering (Åstebøl m.fl. 2013). Veilederen beskriver overvannsløsninger som kan etableres for å redusere avrenning og forurensningstilførsel fra urbane områder. Felles for løsningene som beskrives i veilederen er at en gjennom magasinerings, infiltrasjonsløsninger etc. legger til rette for at vannets naturlige kretsløp opprettholdes og naturens selvrensingsevne utnyttes. Begrepet «åpen

overvannshåndtering» er brukt om en rekke metoder for lokal håndtering av overvannet basert på løsninger som etterligner naturens egen måte å ta hånd om overvannet på, som for eksempel infiltrasjon, fordrøyning på oversvømmelsesflater (grønne arealer), i dammer eller våtmarker. Anleggene har ved riktig dimensjonering og utforming gode forutsetninger for å holde tilbake forurensninger i overvannet. Erfaringsmessig er ikke kostnaden for anlegg og drift av lokale overvannsløsninger høyere enn for tradisjonelle løsninger. Med lokale åpne løsninger oppnås tilleggsverdier som rekreasjon og økt biologisk mangfold.

Noen eksempler på åpne overvannsløsninger er vist i figur 11.5.



Figur 11.5. Eksempler på åpen overvannshåndtering (Åstebøl m. fl. 2013): Ø.t.v: Eksempel på blågrønn korridor (Infiltrasjonssone/flomvei) i boligområde. Ø.t.h: Eksempel på permeabelt, armert grasdekke. N.t.v: lokal fordrøyningsdam i bebyggelse. N.t.h...: Infiltrasjonssone mellom hovedvei og gang-/sykkelvei.

Grønne tak er et annet eksempel på en løsning som holder tilbake regnvann og forsinker avrenning ved regn. Evnen til å holde på vann er avhengig av tykkelsen på jordlaget. Ved langvarige regn er imidlertid reduksjonen i avrenningsintensitet minimal pga. overmetning (Åstebøl m.fl. 2013).

Det anbefales at det stilles krav til at utbygging i nedbørfeltet i så stor grad som mulig legger opp til åpen overvannshåndtering. Dette vil bidra til tilbakeholdelse av partikkelbunden forurensning samt til å opprettholde en mest mulig naturlig vannbalanse.

Som diskutert i kapittel 12, vil lokale overvannstiltak ha begrenset effekt ved flom nede på den flate sletta rundt Grunningen, dvs. områder som inkluderer det planlagte utbyggingsarealer ved Vatnekrossen.

Etablering av en rensedam for landbruksavrenning i Hanabekken nedstrøms fordrøyningsmagasinet øst for Vatnekrossen vil også kunne redusere fosfortilførsler fra overvann.

11.5.3 Utslipp fra vei og trafikk

Statens vegvesen (2018) angir følgende anbefalinger for rensing av veivann i håndbok N200:

- ÅDT < 3 000: Ikke rens tiltak, avrenning over vegskulder og infiltrasjon til grunnen
- ÅDT 3 000– 30 000: Rens tiltak skal benyttes hvis vannforekomsten har middels eller høy sårbarhet. Ved høy sårbarhet og hvor ÅDT > 15 000 bør rens tiltaket minimum bestå av to trinn.

ÅDT-tallene for strekningen fra Austrått-tunnelen til Vatnekrossen er på et slikt nivå (12-20.000 ÅDT) at det er behov for rensning. Grunningen med tilhørende tilløpsbekker kommer innenfor kategori høy sårbarhet. Det bør derfor etableres en tilfredsstillende renseløsning for avrenning fra veibane i nedslagsfeltet.

12 FLOM- OG AVRENNING

12.1 Introduksjon

Det er utarbeidet en hydrologisk analyse og vurdering av flomfare for Grunningen og de viktigste vannveiene i nedslagsfeltet. For beregningsgrunnlag og metode vises til denne analysen (Hafskjold & Vergos 2019). Beregningene er gjort for en 200-års flom med et klimapåslag med en faktor på 1,4. Tilgjengelig data fra Sandnes meteorologiske stasjon om 200-års nedbør ble brukt som beregningsgrunnlag i den meteorologiske modellen. En 6-timers nedbørhendelse ble vurdert som den mest relevante, ettersom denne omtrent tilsvarer maksimal konsentrasjonstid for alle delfelt i modellen. Det planlegges at arealbruken i området vil endres i fremtida i tråd med nylig vedtatt kommuneplan (april 2019). For noen områder er det ingen endring i arealbruk, for andre områder er det stor endring – urbanisering og annen omdisponering av arealene som normalt vil gi større overflateavrenning. Krav til lokal overvannshåndtering vil redusere avrenningen, men for enkelte områder vil disse ha begrenset effekt ved en 200-års-flom. Derfor har situasjon modellert i tråd med framtidig utbygging uten noen tiltak i form av lokal overvannsdisponering – noe som er en konservativ tilnærming.

12.2 Dimensjonerende flomsituasjoner

Det er to ulike flomsituasjoner som er dimensjonerende for området rundt Grunningen – regional flom og lokal flom.

1. Regional flom. Grunningen ligger øverst (lengst oppstrøms) i et langt vassdrag, som har svært lite fall. I en svært langvarig nedbørshendelse vil oppstuvning fra nedstrøms områder kunne forårsake dimensjonerende flom. Analyse av denne flomhendelsen med tilhørende flomsoner ligger utenfor dette oppdraget. Det er likevel inkludert i denne rapporten ved at NVEs aktsomhetskart, hvor hendelsen er modellert, er inkludert. Oppløsningen er relativt grov, med «piksler» på 25x25 meter. Dette gir likevel et tilstrekkelig godt bilde på hvordan en regional flom vil oppføre seg, og hvilke områder man bør unngå å bygge i.
2. Lokal flom. Det er gjort en flommodellering for Grunningens nedbørsfelt. Det er utarbeidet flomsonekart for alle relevante tilløpsbekker. Til denne flommen er 6-timers nedbørhendelsen nevnt ovenfor benyttet.

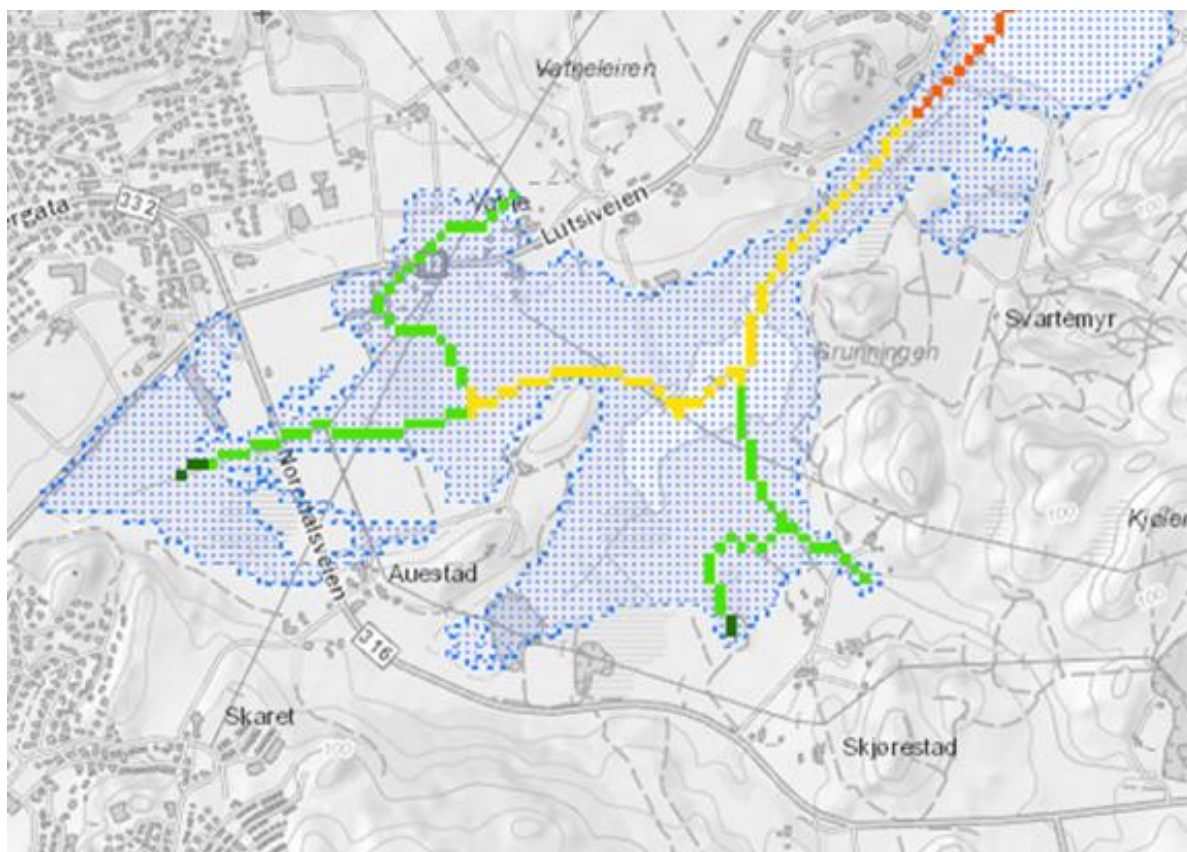
12.3 Resultater av den hydrologiske analysen

12.3.1 Regional flom

Som vist i figur 2.2 (kap. 2) var Grunningen en del av innsjøen Dybingen før senkningen i 1864. I gitte flomsituasjoner vil innsjøen helt eller delvis kunne gjenfinne sin tidligere form. Dette reservoaret representerer i størrelsesorden 1 million m³ potensielt lagringsvolum.

På grunn av at Grunningens nedbørsfeltet er 6-7 km², vil det ikke kunne komme tilstrekkelig tilrenning fra dette feltet i en lokal flom til at hele reservoaret blir fylt. Ved en regional flom vil oppstuvning derimot kunne medføre at denne situasjonen inntreffer.

Derfor er det relevant å ta hensyn til NVEs aktsomhetskart, som er vist i figur 12.1. Kartet viser en situasjon med regional flom som følge av en langvarig regnhendelse. I denne situasjonen vil innsjøen langt på vei gjenfinne sin opprinnelige form fra før 1864. Aktsomhetskartet fra NVE er viktig å ta hensyn til i arealplanleggingen.



Figur 12.1. Aktsomhetskart for flom (regional flom) (NVE-Atlas, www.nve.no)

12.3.2 Lokal flom

Avgrensningen for beregning av lokal flom er satt til utløpet av Grunningen. Det er hovedsakelig to aktiviteter som er utført ved beregninger av lokal flom:

1. Analyse av dimensjonerende vannmengder i 32 punkt i nedbørsfeltet. Dette vil være svært nyttig i videre planlegging, for eksempel dimensjonering av vannveier når utbyggingsplaner er konkretisert. Videre er kapasiteten i 21 stikkrenner og kulverter vurdert, for å undersøke om disse har tilstrekkelig kapasitet (noe mange ikke har).
2. Utarbeidelse av flomsonekart for selve Grunningen med innløpsbekker for en 200-års flom med 1,4 klimafaktor.

I det følgende er det gitt en gjennomgang av resultater og vurderinger for de ulike delområdene i Grunningens nedbørsfelt, og de viktigste funnene diskuteres.

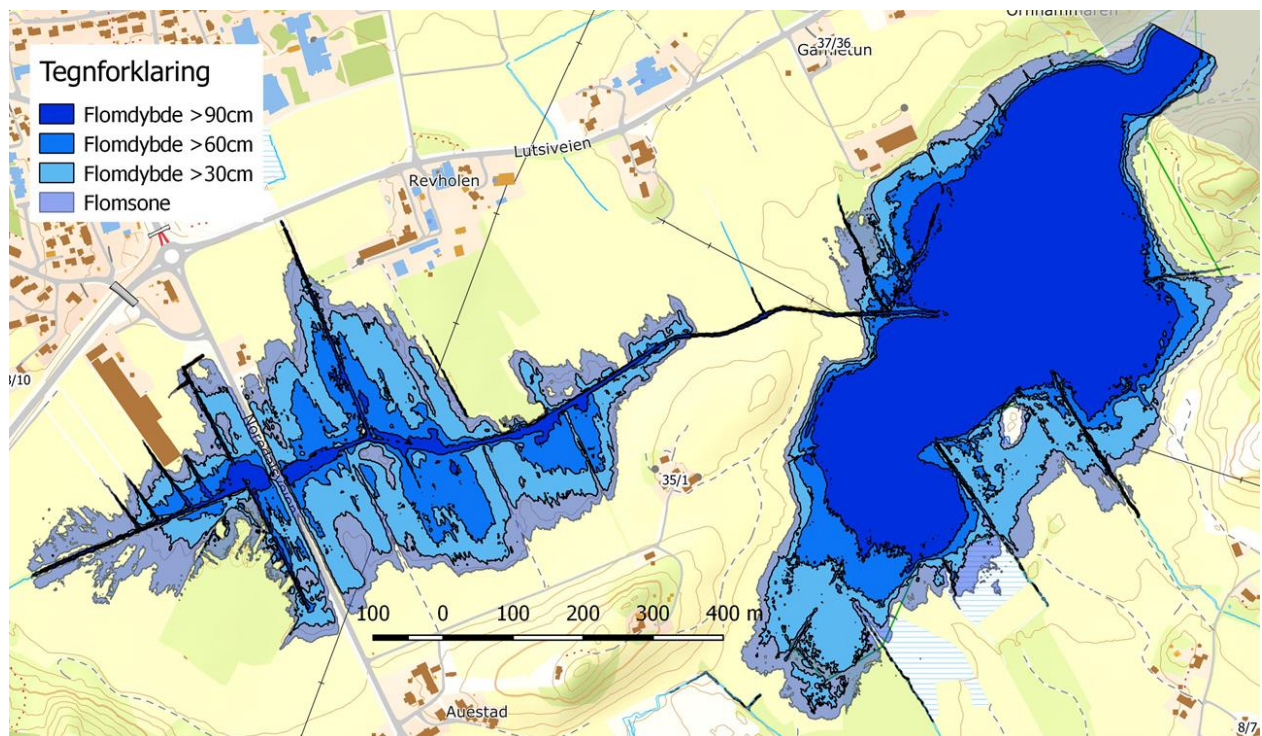
Grunningen

Det er utarbeidet et flomsonekart med tilhørende flomdybder for selve innsjøen Grunningen (fig. 12.2). Det er beregnet at vannstanden ved en 200-års flom vil øke med 0,1 meter etter utbygging (slik som foreslått i gjeldende kommuneplan) sammenlignet med dagens situasjon. Flomutbredelsen for lokal flom ligger i sin helhet innenfor aktsomhetskartet til NVE (fig. 12.1).

Auestadkanalen

Nedbørfeltet til Auestadkanalen inkluderer Vatnebekken og Hanabekken. Beregnet vannføring ved en 200-årsflom er ca. 17 m³/s ved inløpet til Grunningen (dette tilsvarer omtrent halvparten av vannføringen til innsjøen).

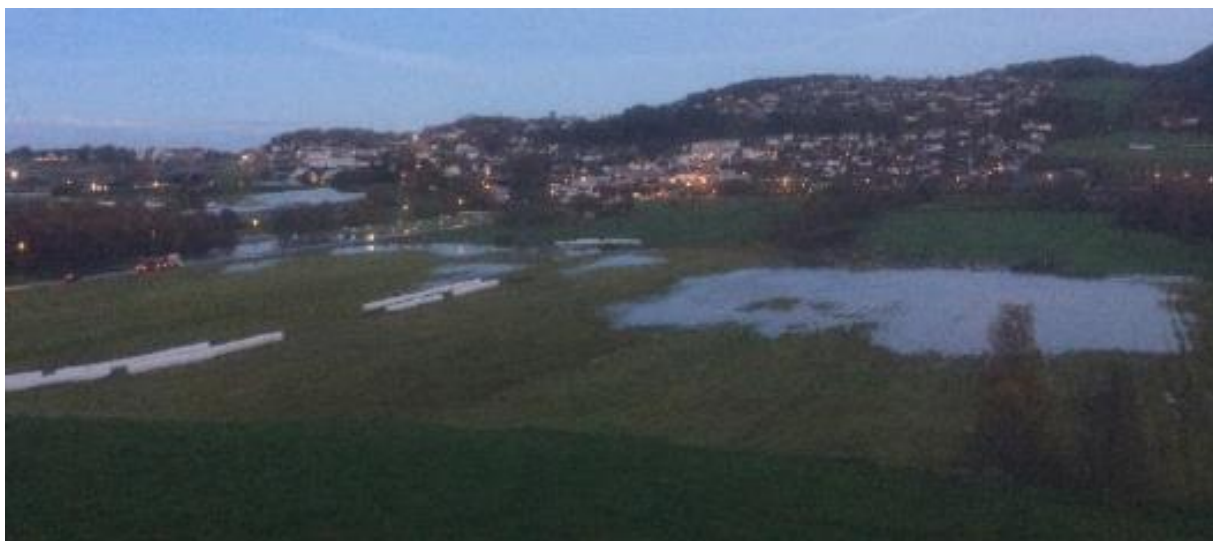
Det er utarbeidet flomsonekart, som viser en betydelig flomutbredelse rundt kanalen, også for områder som er planlagt for utbygging (fig. 12.2). Store deler av disse områdene ligger også innenfor NVEs aktsomhetskart (se kart i fig. 12.4).



Figur 12.2. Flomsone og flomdybder i Auestadkanalen og Grunningen (lokal flom)

Flomsonekartet i fig. 12.2 viser vannstanden vil bli inntil 1 meter dyp i deler av området ved 200-års-flom. Store deler av flomsonekartet vil imidlertid ha lav vannstand ved flom – mindre enn 0,5 meter vannedybde. Terrenget er flatt og det har mange «furer» (blant annet etter pløying). Derfor har flomsonekartet en veldig ujevn kant. Figur 12.3 viser at det også er slik vannet opptrer ved en flom (flommen på bildet har ukjent størrelse/frekvens, men er mye mindre enn dimensjonerende 200-års flom).

Ved kryssing av Noredalsvegen er det en kulvert som er på grensen av sin kapasitet ved maksimal flom.



Figur 12.3. Flom ved Vatnekrossen. Foto: Solveig B. Auestad

Hanabekken

Dette er et delfelt til Auestadkanalen. Bekken vil en vannføring på ca. 7 m³/s før samløp med Auestadkanalen (200-års flom). Feltet er bratt og har stor grad av urbanisering, med gater og vegger, og stor andel tette flater.

Delfeltet har tre grovt underdimensjonerte kulverter med kapasitet 10 %-70 % av nødvendig framtidig behov. Feltet egner seg ikke til modellering med HEC-RAS programvare av to grunner (og er derfor ikke modellert):

1. De underdimensjonerte kulvertene bør utbedres for å unngå flom og erosjonsskader. Spesielt utsatt vil være området rundt Lutsiveien.
2. Området er i stor grad urbanisert og det må modelleres med programvare for ledningsnett for å få et realistisk bilde av flomsituasjonen (og ikke endimensjonal flom på terreng slik HEC-RAS beregner).

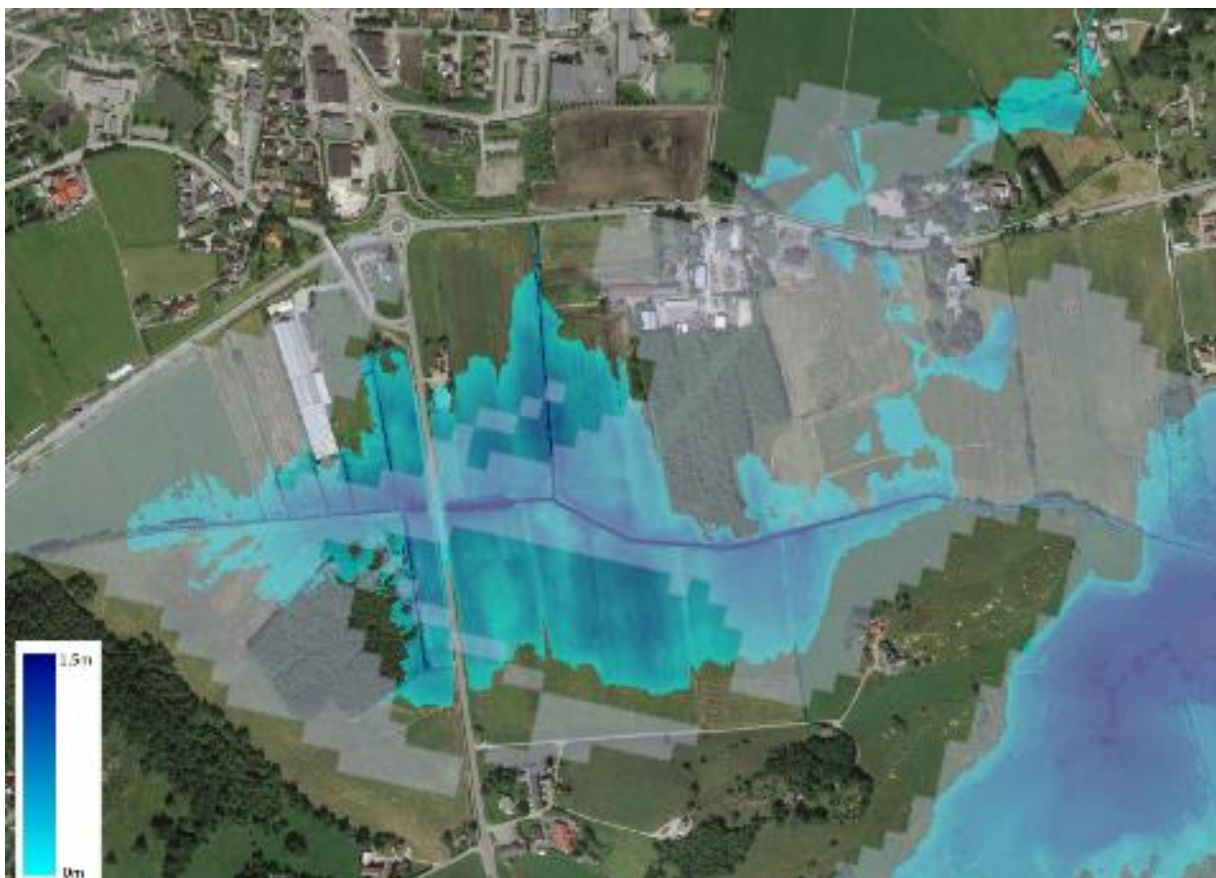
Vatnebekken

Vatnebekken er det nordligste delfelt til Auestadkanalen. Vannføring i Vatnebekken før samløp med Auestadkanalen er ca. 3 m³/s for 200-års flom. Der bekken krysser under Lutsiveien er det en godt dimensjonert kulvert som har kapasitet til å håndtere flomvannmengden i framtidens situasjon. Utbredelsen av flomsoner framgår av kartet i figur 12.4.

Flommen forekommer stort sett i områder der den gjør minimalt med skade. Forslag til lokale flomtiltak er beskrevet i kap. 12.7.

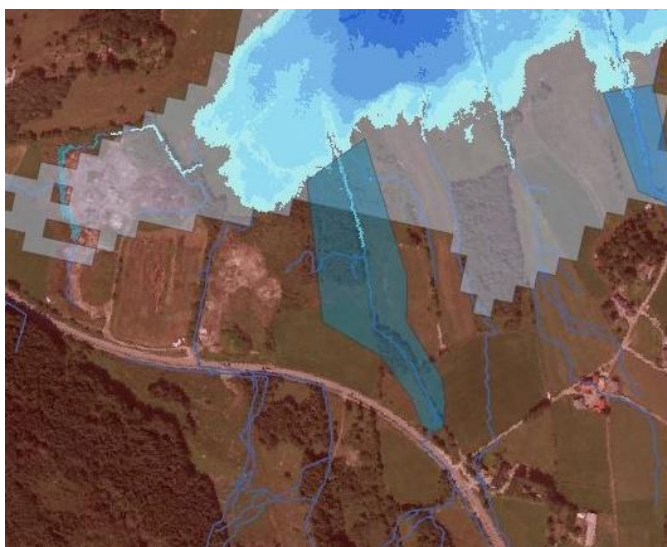
Skjørestadbekken

Bekken kommer fra de bratte områdene mot Vedafjell, og etter å ha krysset FV316 renner bekken i flatt område ned til, og gjennom Skjørestadmyra. Ved innløpet til Grunningen er vannføringen ved en 200-årsflom beregnet til ca. 10 m³/s.



Figur 12.4. Utbredelse av 200-års flom (lokal flom) i Vatnebekken, Auestadkanalen og deler av Grunningen. I bakgrunnen med lysere farge vises NVEs aktsomhetskart (regional flom)

I det bratte området er kapasiteten svært god på grunn av fallet, og det vil i praksis ikke være noen særlig flomutbredelse. Ved høy vannføring kan imidlertid slike bekker endre løp og etablere et nytt løp mange titalls meter unna. I det flattere område nedstrøms FV 316 ligger strekker seg flomsonen for en 200-års flom helt opp mot Fv. 316 (fig. 12.5). Kulverten under FV 316 har god kapasitet.



Figur. 12.5. Utbredelse av 200-års flom i Skjørestadbekken (lokal flom). I bakgrunnen med lysere farge vises NVEs aktsomhetskart (regional flom).

Bekk fra Breidmyra

Bekken renner gjennom Veldes industrianlegg. Her foreligger det planer for å lede vann til Kyllesvannet, avskjæring, pumping, nye fyllinger, slamlagring og andre tiltak som krever en særskilt studie. Ettersom dette er et område som er under stor utvikling, vil det være vanskelig å vurdere/modellere en flomsone for området før mer konkrete planer for utbygging og vannhåndtering foreligger.

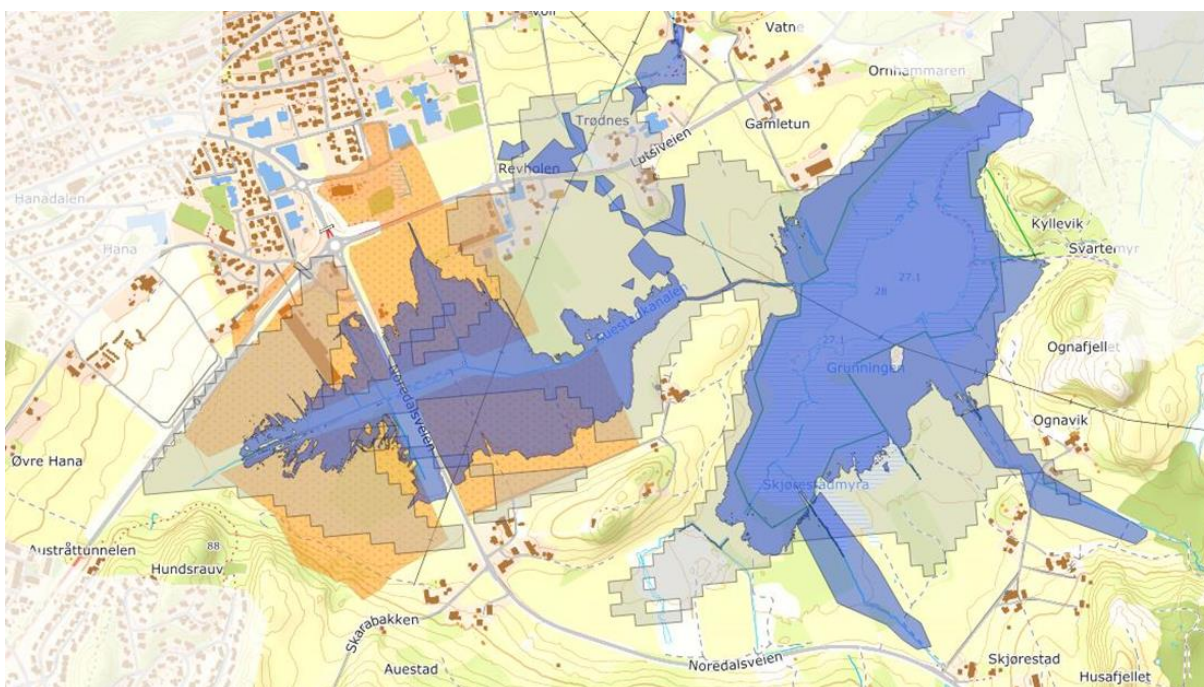
Beregnet vannmengde som tilføres Grunningen fra denne bekken ved en 200-årsflom er 9,1 m³/s. Det er da forutsatt en god del tette flater i Veldes anlegg. Flomsonen i nedre del av bekken strekker seg langs hele den nedre delen av bekken, fra dagens massedeponi ned til Grunningen.



Figur. 12.6. Utbredelse av 200-års flom i bekk fra Breidmyra (lokal flom).
I bakgrunnen med lysere farge vises NVEs aktsomhetskart (regional flom).

12.3.3 Sammenstilling av flomsoner

Kart fra regional flom og lokal flom er satt sammen til et felles flomsonekart i figur 12.7.

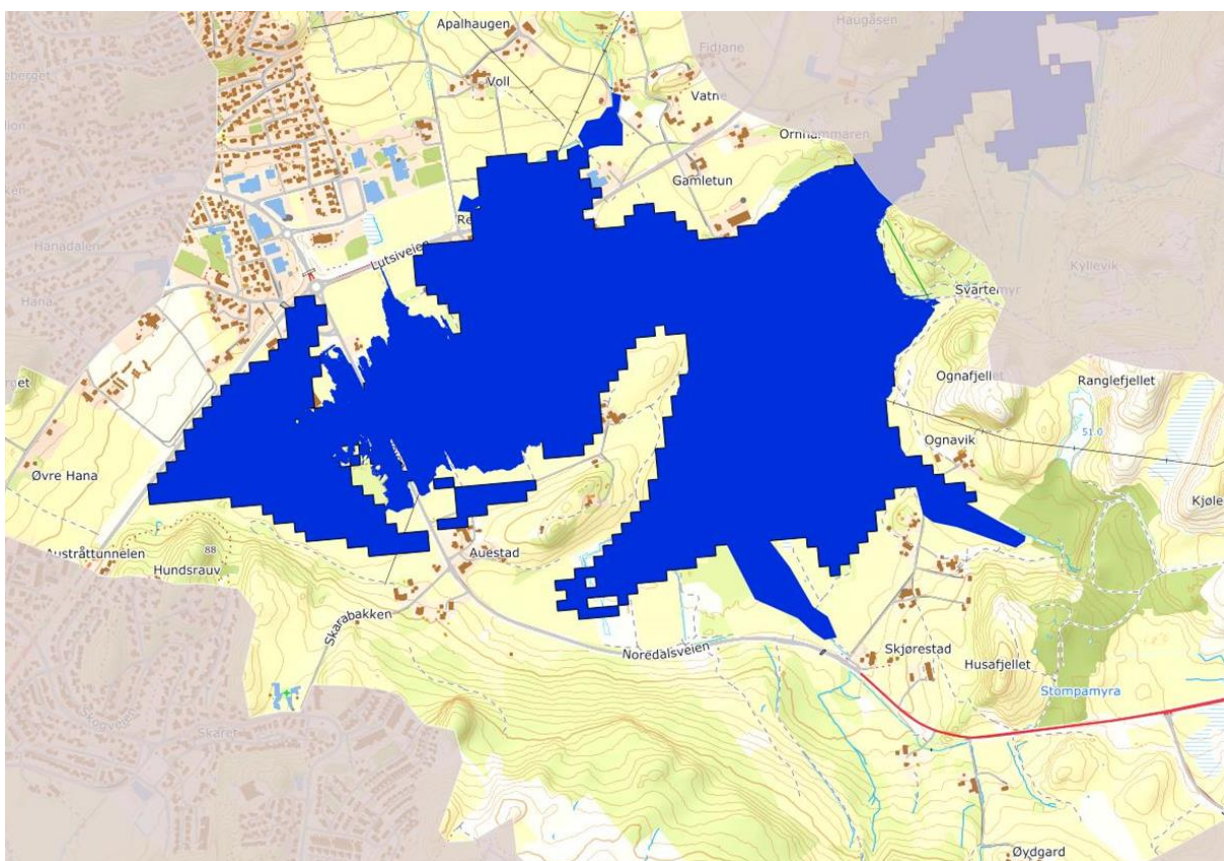


Figur 12.7. Utbredelse av 200-års flom (lokal flom) i Grunningen med tilløpsbekker beregnet for Grunningens nedbørfelt (markert med blått). I bakgrunnen med lysegrå farge vises NVEs aktsomhetskart (regional flom) samt mulig, fremtidig utbyggingsareal ved Vatnekrossen (oransje).

12.4 Tiltak

12.4.1 Restriksjonsområde flom

Sett i et flomperspektiv anbefales at det ikke blir gjort noen form for utbyggingstiltak innenfor det området som aktsomhetskartet viser, og heller ikke noen tiltak innenfor flomsonene for lokal flom. Disse flomsonene er sammenstilt i figur 12.8, som dermed viser anbefalt restriksjonsområde for flom.



Figur 12.8. Anbefalt restriksjonsområde for flom i Grunningens nedbørfelt.

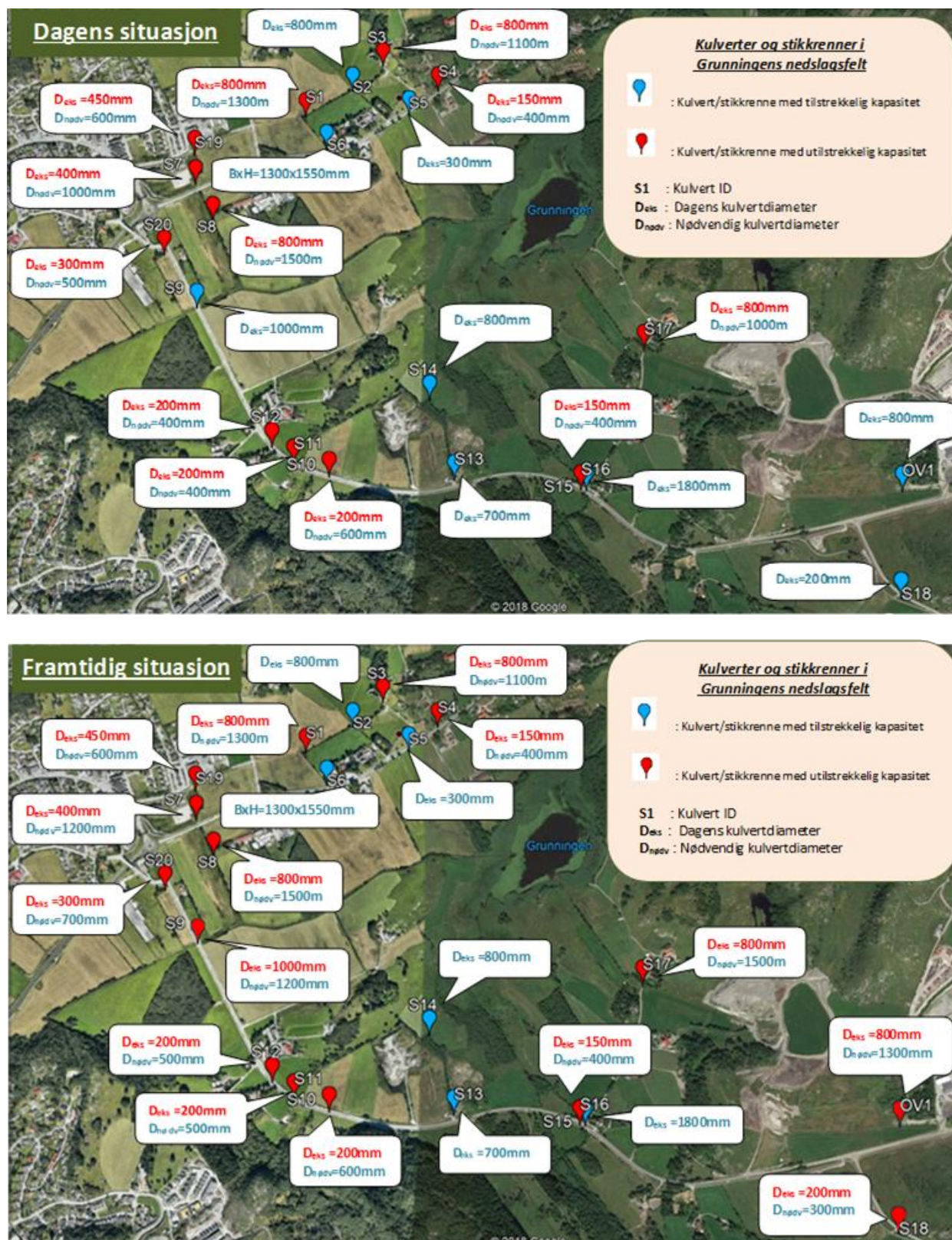
12.4.2 Tiltak i vassdraget

På grunn av svært lite fall i vassdraget fra Grunningen og videre nedstrøms i ca. 1 mil, er det vanskelig å forbedre flomkapasitet nedstrøms. I kanalen mellom Grunningen og Dybingen vurderes det ikke å være behov for tiltak, men det bør ryddes slik at nedfallstrær fjernes. Flere trær ble observert i kanalen på befaring 31.01.19. Et sted ga dette en oppstuvning på 10-20 cm. Dette er ganske mye når høydeforskjellen mellom Grunningen og Dybingen er mindre enn 0,5 meter.

I Auestadkanalen viser flomanalysen at den rørlagte strekningen i kanalen før utløpet er underdimensjonert for en 200-års-flom. En åpning av kanalen langs denne strekningen slik som beskrevet i kap. 6 anbefales. Kanalen bør gis en kapasitet som samsvarer med de beregnede flomvannføringerne vist i den hydrologiske rapporten (Hafskjold & Vergos 2019).

12.4.3 Kulverter og stikkrenner

Flomvannføringene som må sikres tilstrekkelig kapasitet i form av åpne kanaler, stikkrenner, kulverter og rør er vist i figur 12.8.



Figur 12.9. Oversikt over kapasitet til kulverter og stikkrenner med evt. behov for økt kapasitet ved en 200-års flom ved dagens arealbruk (øverst) og framtidig arealbruk uten overvannstiltak (nederst)

På bakgrunn av kulvertenes funksjon og rolle i systemet, samt en vurdering av kapasitet, anbefales å prioritere kulvertene S3, S7, S8 og S20 først.

12.4.4 Mindre vedlikeholdstiltak

Figur 12.9 viser noen eksempler på kulverter som fungerer dårlig på grunn av manglende drifting. Alle kulverter og stikkrenner bør få en opprensning.

Rensedammer må driftes. Noen av dammene som ble observert på befaring har mangelfull drift, for eksempel er dammen i Hanabekken nesten full (fig. 12.9).

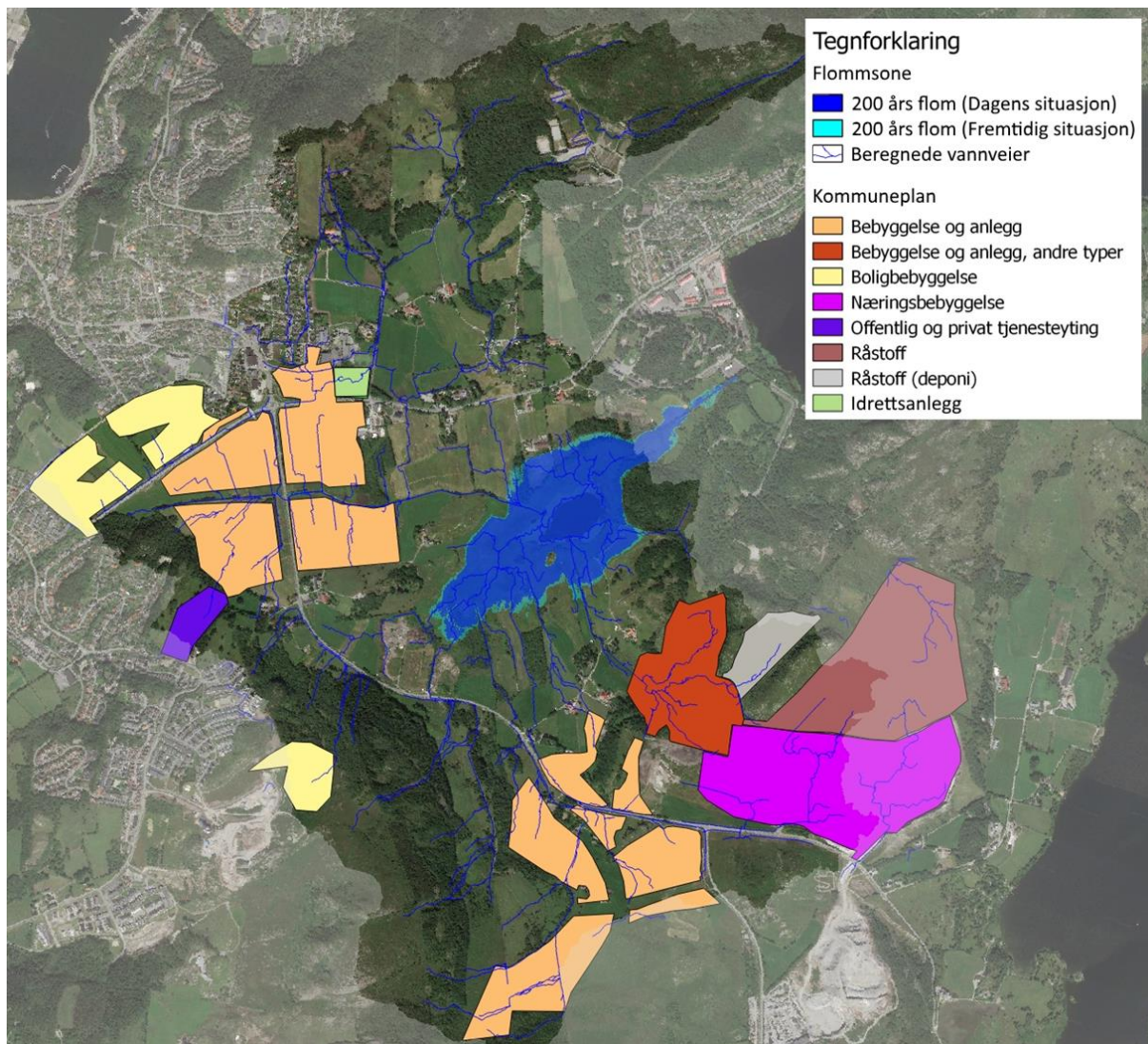


Figur 12.9. Eksempel på rusk og rask som reduserer kulvertens kapasitet. I kulverten øverst til venstre bør gitter foran kulverten fjernes for å unngå tilstopning. Bildet nede til høyre viser rensedam i Hanabekken som bør tømmes.

12.4.5 Tiltak for fremtidig utbygging

Det anbefales å gjennomføre passende og målrettede tiltak for lokal overvannsdistribusjon (LOD) ved nye utbyggingstiltak. Man må være obs på at slike tiltak som etableres i en flomsone kan ha liten effekt ved en flomtopp, da de sannsynligvis vil være fulle av vann når flommen inntreffer. Da er tiltak som kan holde igjen vann lenger opp i nedbørsfeltet sikrere. Dette er veldig aktuelt i bebyggelsen rundt Hana.

Det må etableres robuste flomvannveier der det går naturlige flomvannveier gjennom utbyggingsområder. Alle disse naturlige flomvannveiene er vist som blå streker på figur 12.10. 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 12.8.



Figur 12.10. Beregnet flomutbredelse rundt Grunningen med dagens arealbruk og ved fremtidig arealbruk uten overvannshåndtering. Beregnede vannveier (blå streker) viser flomvannveier.

For bebyggelsen som ligger nær vannskillet mot vest (avrenning ned mot sentrum/Gandsfjorden), er det i dag noen avskjærende ledninger som leder vann vestover. Man bør søke å videreføre dette prinsippet så langt som mulig. Det har relativt lite potensial for å redusere flom i Grunningen, men gir bedre kontroll på potensielt forurenset overvann.

12.5 Lokale flomtiltak i Vatnebekken

Nedre, kanalisert del av Vatnebekken går i flere skarpe svinger og er flomutsatt. Også ved mindre flommer er bebyggelsen Nedstrøms bebyggelsen ved Apalhaug 15-17 flomutsatt. Her gjør Vatnebekken en skarp sving, og dette kombinert med trangt bekkeløp og en vegkulvert fører til flom ved store nedbørmengder (fig. 12.11).



Figur 12.11. En kraftig sving i Vatnebekken kombinert med for liten kulvert og smalt bekkeløp gjør av bebyggelsen ved Apalhaugen er flomutsatt ved store nedbørmengder

Fordrøyningsmagasin og utvidelse av bekkeløp i Vatnebekken ved Apalhaugen

Det foreslås at det etableres et stort og et mindre fordrøyningsbasseng oppstrøms bebyggelsen (se figur i tab. 13.3, kap. 13). Magasinene bør ha en kapasitet på minst 200 m³. Etablering av fordrøyningsmagasiner vil også ha viss funksjon som rensedammer. I tillegg er kulverten (S3, fig. 12,8) under grusveien en av de som er gitt høyest prioritet for utskiftning i kap. 12.5.2. Bekken bør utvides og gis en slakere sving. En bygning som ligger over bekken i selve svingen (fig. 12.12) bør flyttes (evt. kan bekken legges i en sving rundt bygningen), men dette må vurderes i forhold til bruk av huset.



Figur 12.12. En bygning over Vatnebekken ligger utsatt til i forhold til flom ved Apalhaug

13 PRIORITERTE TILTAK MED EFFEKT OG KOSTNADSVURDERINGER

13.1 Oppsummering

De største utfordringene for å bedre tilstanden er å redusere tilførsel av partikkelforurensset vann og diffus avrenning fra landbruksarealer.

For å bedre forholdene må det gjennomføres strakstiltak for å redusere partikkeltilførselen fra deponiområde og masseuttak. Velde Pukk, som driver disse anleggene, har utarbeidet en handlingsplan som skal bedre forholdene. Tiltakene må følges opp for å sikre at de har ønsket effekt og at utslippene ligger innenfor gjeldende grenseverdier. Generelt bør bestemmelsene i verneforskriften («det må ikke må iverksettes tiltak som kan endre de naturgitte forholdene innenfor Grunningens naturreservat, herunder f.eks. utføring av konsentrerte forurensningstilførsler») tillegges større vekt ved vurdering av søknader om ytterligere virksomhet/tiltak på industriområdet.

Selv om partikkelforurensningen kan reduseres til et akseptabelt nivå med tanke på vannkvalitet og verneverdier, vil det fortsatt være behov for å redusere tilførselen av næringssalter. Dagens konsentrasjonsnivåer i vann og bekker ligger langt høyere enn i andre tilsvarende landbruksområder på Jæren. De flate og flomutsatte landbruksarealene gjør at det er vanskelig å holde tilbake forurensning, spesielt i flomsituasjoner. Oversvømmelse av gjødslede arealer er et risikomoment som periodevis kan føre til stor næringstilførsel til vassdraget. Frivillige landbrukstiltak som innebærer gjødsling etter behov basert på jordens fosforinnhold, ugjødsle kantsoner og etablering av ugjødsle beiteområder rundt Grunningen bør prioriteres.

I andre landbruksområder på Jæren viser overvåkingsundersøkelser at det kan ta lang tid før effekten av frivillige landbrukstiltak resulterer i bedre tilstand i resipientene. Det anbefales at det etableres flere overvåkingsstasjoner i Grunningens nedbørfeltet, slik endringer i tilstand og effekt av gjennomførte tiltak kan følges opp.

Dersom frivillige tiltak ikke iverksettes i tilstrekkelig omfang, eller ikke har ønsket effekt for å bedre den økologiske tilstanden og sikre verneverdiene i Grunningen, bør en vurdere regelverkshjemler som gir kommune og fylkesmann mulighet til å stille strengere krav til miljøtiltak i særlig utsatte/vernede områder.

Et av de framtidige utbyggingsarealene som er inkludert i gjeldende kommuneplan ligger i et område som har funksjon som buffer- og fordrøyningsone. Dette gjelder arealer ved Vatnekrossen, på begge sider Auestadkanalen. Utbygging i området frarådes. Det vil kreve omfattende anleggsarbeid, inkl. masseutskiftning og heving av terreng. Anleggsarbeider i et flomutsatt område vil medføre stor risiko for uønsket avrenning til vann. Heving av terrenget gir redusert flomkapasitet og etablering av tett flater kan gi raskere avrenning. Dette vil føre til enda noe dårligere dreneringsforhold på omkringliggende landbruksarealer, noe som er ikke ønskelig fra landbruks- og forurensningsperspektiv. Det er svært vanskelig å forbedre flomkapasiteten nedstrøms Grunningen pga. lite fall over lang strekning videre nedover i vassdraget.

13.2 Generelle tiltak

Administrative tiltak

Etablere gode interne rutiner i den enkelte kommune for samhandling mellom ulike fagmiljøer

For å oppnå en konsekvent gjennomføring av nødvendige miljøtiltak og oppfølging av disse ved forskjellige aktiviteter, spesielt ved utbygging, er det viktig at det etableres rutiner for samhandling mellom fagmiljøer og også mellom fagmiljøer og utførende entreprenører.

Arealplanlegging, byggesak og overvannshåndtering

- Kommunen bør fortsette å sørge for at det i reguleringsbestemmelser tas inn krav til rensing av overvann før utslipp til resipient, både for anleggsfasen og driftsfasen. Kommunen bør også stille krav til rensiltak i godkjenning av tekniske planer.
- Det stilles normalt krav om planer for masse- og vannhåndtering, som skal være godkjent før anleggstiltak kan starte. Disse bør følges opp gjennom vannkvalitetsmålinger i utgående vann og resipient, med rutiner for resultatrapportering til kommune. Tilsyn og kontroll vil være viktige virkemiddel for å forebygge forurensning.
- Implementering av sjekklister fra «Håndbok om avrenning ved grave-/anleggsarbeid langs vassdrag» (Jæren Vannområde 2011) i kommunens startpakke for reguleringsplaner og utbyggingsavtaler.
- Selv om det legges til rette for en forsvarlig masse- og vannhåndtering for anleggsarbeid vil det være vanskelig å unngå negativ påvirkning. Det anbefales derfor at det gjennomføres etterkantundersøkelser langs berørte bekkestreknings etter omfattende anleggsvirksomhet med tanke på å vurdere behov for opprydding og fjerning av sedimentert materiale.
- Punktene ovenfor bør også omfatte gravearbeid/anlegg som ikke er omfattet av reguleringsplaner, men som kan påvirke vannforekomster.
- Det anbefales at det stilles krav til at utbygging i nedbørfeltet i så stor grad som mulig legger opp til åpen overvannshåndtering. Dette vil bidra til tilbakeholdelse av partikkelbunden forurensning samt til å opprettholde en mest mulig naturlig vannbalanse.
- Det bør utarbeides en overordnet plan for overvannshåndtering for aktiviteter i nedbørfeltet
- Krav til driftsrutiner og rapportering for renseanlegg/rensedammer for veganlegg, åpne og lukkede overvannsanlegg. Driftskostnader til dette bør inkluderes i økonomiplanen.
- Rutiner for vannprøvetaking av renseanlegg, åpne overvannsanlegg og lukkede fordrøyningsmagasiner
- I nye reguleringsplaner må naturlige kantsoner ha fokus

Landbruk

- Informasjon- og motivasjonsarbeid tilknyttet gjennomføring av frivillige tiltak i landbruket
- Informasjonskampanje for å øke bevisstheten rundt plassering av rundballer
- Fornyng av kunnskap, dokumentere effekt av tiltak
- Utarbeide driftsplan for eksisterende renseparker

13.3 Sammenstilling av prioriterte tiltak

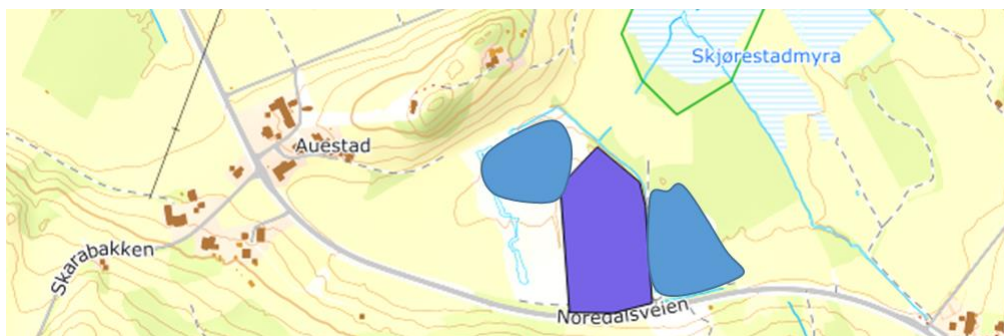
Tabellene nedenfor gir en sammenstilling og kortfattet beskrivelse av prioriterte tiltak. Tiltak som er gitt prioritet 1 er vist i tabell 13.1, prioritet 2 i tabell 13.2 og prioritet 3 i 13.3. Avrenning fra landbruksareal og massedeponier er de største forurensningskildene i nedbørfeltet, og tiltak for å redusere dette er derfor gitt høyest prioritet.

Prioriteringsliste med effekt- og kostnadsvurderinger samt beskrivelse av myndighet og ansvar finnes i vedlegg 1. Et samlekart over foreslåtte fysiske tiltak er vist i figur 13.1.

Det gjøres oppmerksom på at inngrep i Ims-Lutsivassdraget er søknadspliktig. Det gjelder alle fysiske inngrep i vassdraget som påvirker naturmangfoldet eller som påvirker allmenne interesser. Realisering av tiltakene avhenger av dispensasjon, og må avklares med gjeldende myndigheter.

Tabell 13.1. Prioritet 1 tiltak

Tema	Beskrivelse
Avløp	Sanering av spredte avløp Sanering av urensset avløp til kanal ved Skjørestad. Oppgradering av anlegg som ikke tilfredsstiller gjeldende krav i Grunningens nedbørfelt bør prioriteres i kommunens saneringsplan.
Industri	Redusere partikkeltransport til bekk fra Breidmyra og Grunningen Gjennomføre tidfestede tiltak slik som beskrevet i handlingsplan utarbeidet av Velde as. Etablere vegetasjonssone oppstrøms nedre sedimentasjonsbasseng Regelmessig tilsyn for å sikre at utslippskrav m.m. overholdes
Forurensset grunn	Sanering av forurensset grunn på Vatne skytebaneanlegg Forsvarsbygg har vedtatt å gjennomføre en større miljøsanering på skytebaneanlegget i 2019. Dette forventes å føre til redusert avrenning av tungmetaller til Vatnebekken. Saneringen vil imidlertid ikke innebære en fullstendig fjerning av forurensende masser. Den kontinuerlige overvåkingen i regi av Forsvarsbygg vil vise om tiltakene er tilstrekkelige for å bedre forholdene, hvis ikke må ytterligere tiltak vurderes. Kartlegging av omfang og spredning av forurensning ved gammel fyllplass på Auestad Det er mistanke om forurensset grunn i området hvor det i dag drives landbruk og massedeponi. Vannkvaliteten i kanalen i området er tydelig preget av oljeutslipp. Omfang og spredning bør kartlegges med tanke på å iverksette tiltak for å utbedre forholdene.



Blå områder: områder med mistanke om forurensset grunn ifølge kommune, lilla område: område med mistanke om forurensset grunn ifølge grunneier

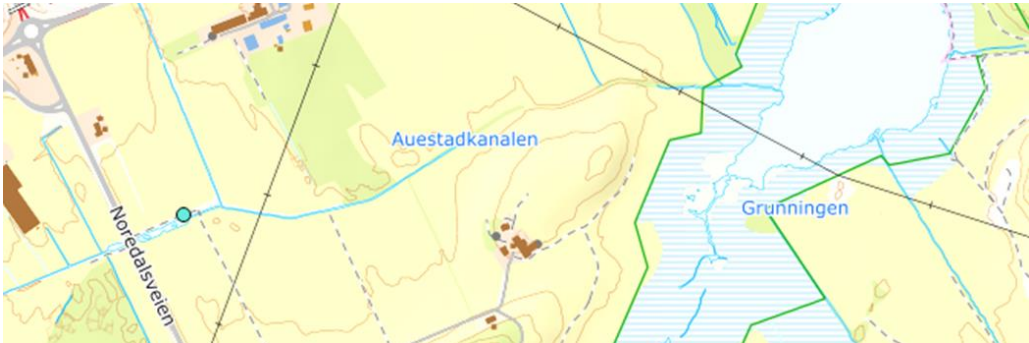
Tabell 13.1. Prioritet 1 tiltak, forts.

Landbruk	Miljøavtaler om gjødsling etter behov Det bør åpnes for at en kan søke om RMP støtte for dette tiltaket i Grunnings nedbørfelt. Tiltaket inkluderer ugjødsla kantsoner på eiendommer som får støtte. Grunneiere som har landbruksarealer på de flate områdene rundt Grunningen bør oppfordres til søke. Det anbefales derfor maksimale fosforgjødsling under miljøavtale om gjødsling etter behov baseres på P-AL analyser av jorden. Miljøvennlig spredning av gjødsel Dette tiltaket anbefales for fulldyrka arealer med bedre infiltrasjon enn på de flate arealene rundt Grunningen.
Landbruk	Ugjødsla kantsoner nedstrøms rensedammer Dette gjelder ca. 280 m i eng utenom de flate områdene rundt Grunningen hvor det foreslås at det opprettes miljøavtaler inkl. ugjødsla kantsoner. Rensedammer Det foreslås derfor at det etableres rensedammer for nylig tilbakeførte landbruksområder på Veldes massedeponi, dvs. for arealer hvor en kan forvente en viss partikkelavrenning før vegetasjonsdekket er godt etablert samt i nedre del av Hanabekken, oppstrøms rv. 13. Beiting i våtmarksområde som grenser til verneområde. Det anbefales at å utvide arealet for RMP-tiltaket beiting i våtmarksområde rundt Grunningen slik at arealer som er flomutsatt også inkluderes. For kart vises til figur 10.4. Det vises eller til kapittel 13.1 om adm. tiltak for landbruket.
Overvann og endret arealbruk	Åpne overvannsløsninger for nye utbygginger Det anbefales at det stilles krav til at utbygging i nedbørfeltet i så stor grad som mulig legger opp til åpen overvannshåndtering. Dette vil bidra til tilbakeholdelse av partikkelbunden forurensning samt til å opprettholde en mest mulig naturlig vannbalanse. Avrenning fra massedeponi ved Auestad sør for Grunningen Det bør stilles krav tiltak for å forhindre avrenning av partikkelforurenset vann til vannstreng ved massedeponiene sør for Grunningen. Entreprenør bør utarbeide en plan for vann- og massehåndtering som kommunen kan godkjenne. Tiltakene bør følges opp for å sikre at de fungerer hensiktsmessig. Avrenning fra utbygging på Øvre Hana Det bør gjennomføres strakstiltak for å hindre avrenning av partikkelforurenset vann fra utbyggingen ved Øvre Hana. Det vises ellers til kapittel 13.1 om administrative tiltak ved arealplanlegging, byggesaker og overvannshåndtering.
Flom	Unngå utbygging i flomsone Arealene langs Auestadkanalen er flomutsatt. Planlagt utbygging krever heving av terreng, og anbefales ikke. Grunnen i området synker. Lokal overvannshåndtering: Det anbefales å gjennomføre passende og målrettede tiltak for lokal overvannsdiskonering (LOD) ved nye utbyggingstiltak Utskiftning av underdimensjonerte kulverter/stikkrenner Kulvert under Apalhaug (S3), i Hanabekken oppstrøms og nedstrøms Rv.12 (S7 og S8) samt kulvert i kanal ved Kyrkjervegen/Nordedalsvegen (S20) bør skiftes ut til kulverter med økt diameter som beskrevet i figur 12.5. Åpning av rørlagt del i nedre del av Auestadkanalen Røret er underdimensjonert for 200-årsflom. Kanalen anbefales åpnet (se under fysiske inngrep nedenfor), og gis tilstrekkelig kapasitet. Vedlikehold og opprensning: Rensedammer og kulverter bør vedlikeholdes og renses for å unngå oppstuing av vann.

Tabell 13.1. Prioritet 1 tiltak, forts.

Fysiske inngrep	Bekkeåpning og fjerning av vandringshinder i Auestadkanalen /Vatnebekken Fjerning av rørlagte deler av vannløpene (se figur nedenfor) vil åpne for at aure kan vandre opp fra Grunningen til Vatnebekken, som har relativt gode forhold for fisk. Åpning av bekkeløpet vil også bidra til bedre sedimentering av partikler og tilbakeholdelse av fosfor. Det bør legges opp til at det etableres slake sider på de nye kanalstrekningene, etableres en variert kantsone med gras, busker og trær. Utlegging av steingrupper vil gi skjuleplasser for fisk. Fjerning av vandringshinderet bør utsettes inntil planlagt sanering av forurenset grunn på Vatne skytebane er gjennomført, og overvåking viser akseptable nivåer av tungmetaller i bekken.
	 Kanalstrekninger som foreslås åpnet er markert med rødt

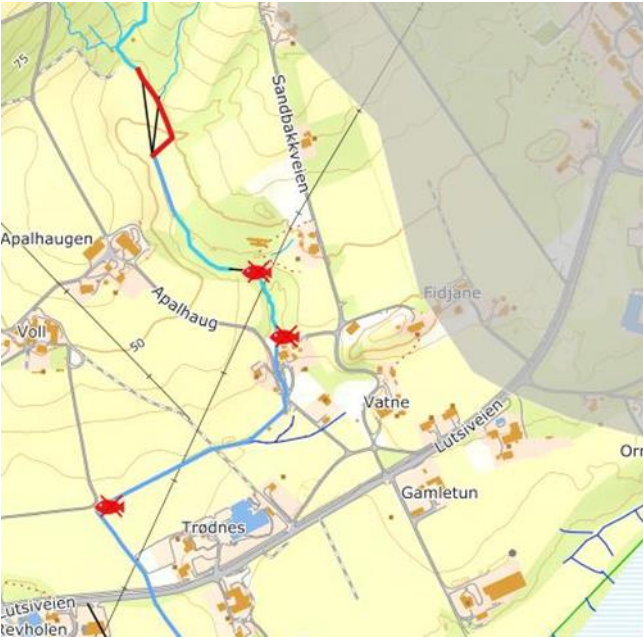
Tabell 13.2. Prioritet 2 tiltak

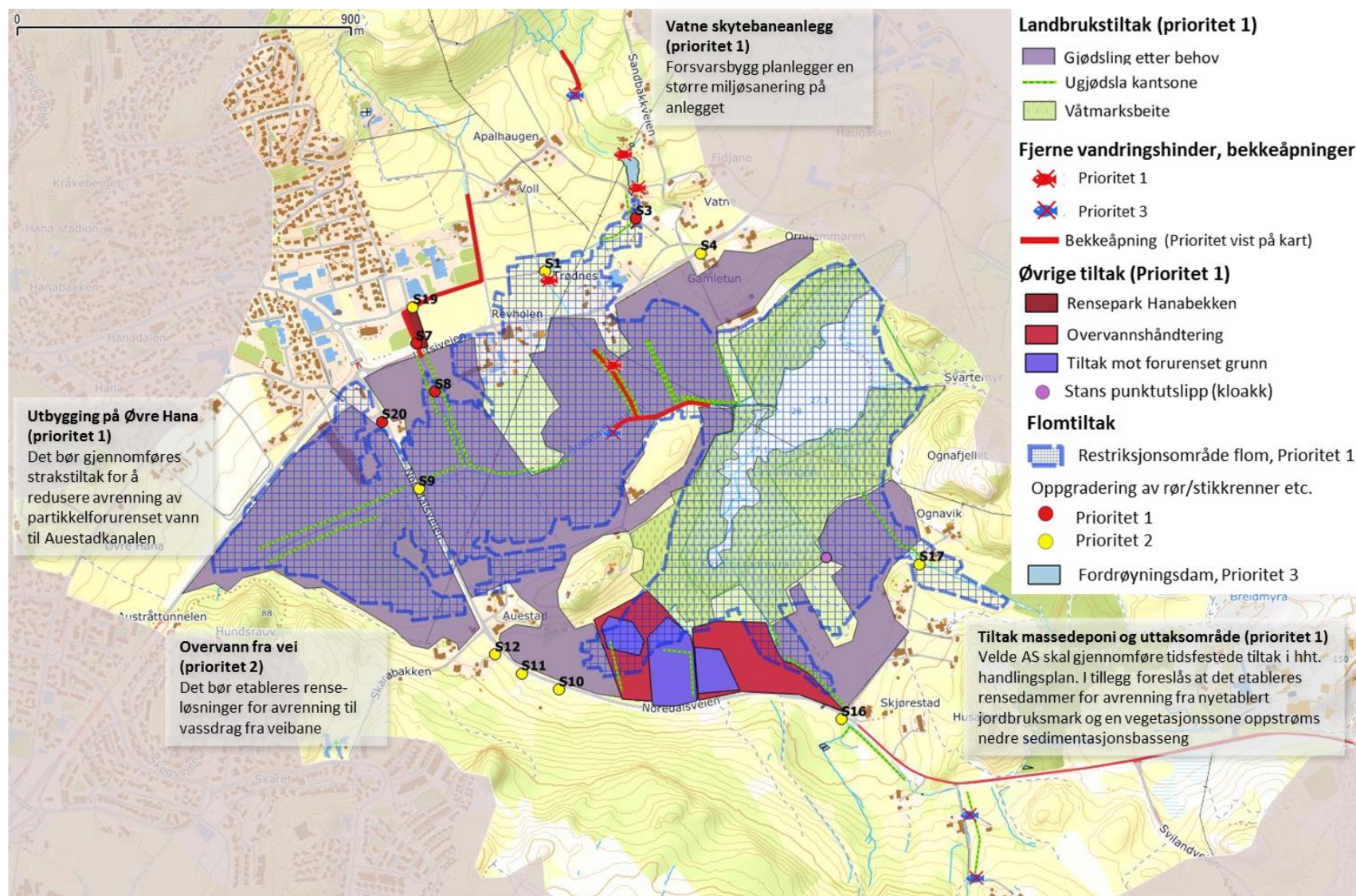
Tema	Beskrivelse
Landbruk	Administrative tiltak Dersom frivillige tiltak ikke iverksettes i tilstrekkelig omfang, eller har ønsket effekt, bør en vurdere tilgjengelige administrative tiltak slik som beskrevet i kap. 10.3 (lokal gjødselsforskrift, hensynssoner knyttet til verneområder, eksisterende og ventet ny hjemmel for å redusere landbrukspåvirkning i særlig utsatte områder). Flytte på rundballer som er lagret nær vannstreng Befaring og flybilder viste at ble det registrert to områder hvor rundballer var/har vært lagret nært vannstreng. Dette gir fare for lekkasje av silosaft til bekker. Rundballene ved rensedammen i Auestadkanalen bør flyttes til et område hvor det ikke er risiko for avrenning til vann ved lekkasje.
	 Rundballer lagret nær vannstrenger er vist med turkis sirkel
Overvann fra vei	Rensedamper for avrenning fra vei ÅDT-tallen og sårbarhet tilsier at det bør etableres en tilfredsstillende renseløsning for avrenning fra veibane i nedslagsfeltet (fosedimentering og infiltrasjon/filterløsninger).

Tabell 13.2. Prioritet 2 tiltak, forts.

Tema	Beskrivelse
Flom	Utskiftning av underdimensjonerte stikkerenner og kulverter Kulvert/stikkerenne nummer S1, S4, S10-12 og S16-19 bør skiftes ut for å få større kapasitet slik som vist i figur 12.5.
Fysiske inngrep	Bekkeåpning Hanabekken Åpning av Hanabekken vil bidra til bedre økologisk tilstand i denne bekkestrengen samt bedre sedimentering og tilbakeholdelse av fosfor.  Bekkestrekninger som foreslås åpnet er markert med rødt

Tabell 13.3. Prioritet 3 tiltak

Tema	Beskrivelse
Fysiske inngrep	Bekkeåpning og fjerning av vandringshinder i Vatnebekken Fjerning av rørlagte del i øvre del av Vatnebekken (se figur nedenfor) vil bidra til bedre økologisk status i bekken og øke områder som vil bli tilgjengelig for fisk. Det bør legges opp til at det etableres slake sider på de nye kanalstrekningene, etableres en variert kantsone med gras, busker og trær. Utlegging av steingrupper vil gi skjuleplasser for fisk.  Bekkestrekninger som foreslås åpnet er markert med rødt, mindre vandringshinder som bør utbedres er også vist
Overvann og endret arealbruk	Vurdere kompenserte tiltak for vipe ved framtidige utbygginger Planlagte utbygginger i nedbørfeltet vil beslaglegge egnede hekkebiotoper for vipe. I Time kommune gis det RMP-støtte til tilrettelegging av egnede vipebiotoper. Dersom disse tiltakene viser seg å være effektive anbefales det at det legges til rette for å søke om tilsvarende tiltak i Grunningens nedbørfelt, spesielt dersom den planlagte utbyggingen ved Vatnekrossen realiseres.
Flom	Flomforbyggende tiltak på Vatne Bebyggelsen på Apalhaugen er utsatt for flom ved større nedbørmengder. Etablering av fordrøyningsmagasiner (som også vil ha en funksjon som rensedammer), utskifting til en større kulvert under grusveien (se liste over prioritet 1-tiltak) og evt. utvidelse (inkl. fjerning/utslaking av 90° sving) av bekkeløpet vil bedre forholdene her.  Flomforebyggende tiltak ved Vatne Flomforbyggende tiltak i Auestadkanalen Vannet stuer seg opp der kanalen går over i en rørlagt strekning (røret er foreslått fjernet og kanalen åpnet (se tabell 13.2). Fjerning av vegetasjon i kanalløpet vil bedre forholdene.



Figur 13.1. Oversiktskart over foreslåtte, fysiske tiltak

13.4 Effekt- og kostnadsvurderinger

Tiltaksanalyse Jæren vannområder (Rogaland Fylkeskommune/ Vannregion Rogaland 2014) inneholder en sammenstilling av kost-nytte vurderinger for forurensningsbegrensende tiltak, med fokus på fosfor. Kostnadseffektivitet er en viktig faktor ved prioritering av tiltak, men faktorer som biotilgjengelighet, tidspunkt for fosfortap (i forhold til risiko for at det skal forårsake algevekst i vann og vassdrag) og tidsperspektiv er også av vesentlig betydning. En del av tiltakene er langsiktige, mens andre vil ha effekt kort tid etter implementering.

Det er knyttet usikkerheter rundt de kost-effekttallene som finnes, og for mange av de aktuelle tiltakene mangler både kostnadstall og data om effekt (Rogaland Fylkeskommune/Vannregion Rogaland 2014). For de tiltakene der det finnes estimerte kost-nytte tall er disse gjengitt i tabell 13.4. For andre tiltak er mulig effekt beskrevet i Tiltaksanalyse for Jæren vannområde, Disse vurderingene er også gjengitt nedenfor.

Tabell 13.4. Vurdering av kostnadseffektivitet for aktuelle landbrukstiltak

Tiltak	Effekt	Kostnads-effektivitet (kr/kg P)	Kommentarer
Redusert P-gjødsling til eng og korn etter anbefalinger (Miljøavtale)	Avhenger av dagens innhold av fosfor i jorden (P-AL verdi)	-	Langsiktig tiltak som reduserer lett biotilgjengelig fosfor
Ugjødsla kantsoner mellom eng/beite og vassdrag	Fosfor: 10 % reduksjon 26-100 %* Nitrogen: 3-7 % reduksjon	90 (37-150)*	Rask effekt
Rensedammer	Fosfor: 21-44 % reduksjon Nitrogen: 3-15 % reduksjon Jord og gjødselpartikler: 45-78 % reduksjon	400 (12-1666) / 2000**	Rask effekt. Fjerner fosfor som har lav biotilgjengelighet, men i kombinasjon med andre rensetiltak blir effekten høy.

* 26-100 % ifølge Blankenberg 2019

** Tall fra (Molværsmyr m.fl. 2008)

Om effekt av «Miljøavtaler» i landbruket

Miljøavtalene legger føringer for hvor mye fosforgjødsel som kan tilføres i de ulike vekstkulturene. De som har miljøavtale har hovedsakelig grasproduksjon. Etter avtalen kan de bruke maksimalt 3 kg fosfor per dekar til gras. Dette er mindre enn normalen på Jæren, som mye er regulert av spredearealkravene. Spredearealkravene tilsier 3,5 kg P per dekar av husdyrgjødsel. I tillegg bruker enkelte også fosforholdig mineralgjødsel. Dersom en tar utgangspunkt i et regime med bruk av mineralgjødsel der normal tilførsel var 4,7 kg fosfor per dekar, vil effekten være 1,7 kg P/daa. (Rogaland Fylkeskommune/ Vannregion Rogaland 2014).

Dersom ca. 70 dekar gjødsles i hht. en miljøavtale som reduserer fosfortilførselen med 0,5 kg, betyr det en årlig reduksjon på 35 kg fosfor. Gjødselbehovet vil imidlertid være avhengig av jordas fosforinnhold, uttrykt som P-AL. Analyser av P-AL verdiene i de aktuelle områdene rundt Grunningen kan resultere i at behovet for å tilføre fosfor blir lavere enn den

generelle, maksimalt tillatte tilførselen på 3 kg fosfor/dekar. Dersom P-AL ligger over 15, er det ikke behov for gjødsling. I tillegg er det ubetydelig risiko for avlingsnedgang ved null-gjødsling på slike arealer (www.bioforsk.no). Kostnader ved redusert gjødsling vil ellers variere betydelig, avhengig om det fører til avlingsnedgang eller ikke (Molversmyr m.fl. 2008). Når det gjelder arealene rundt Grunningen er det dessuten stor variasjon i hvor intensivt de forskjellige områdene gjødsles, både mellom år og mellom grunneiere/leietakere, noe som igjen vil påvirke kost-nytteeffekten av tiltaket.

Resultater fra overvåkingsundersøkelsene i nedbørfeltet viser ekstremt høye konsentrasjoner av totalfosfor både i Grunningen, i undersøkte innløpsbekker og i utløpet. Som tidligere nevnt anbefales derfor maksimale fosforgjødsling under miljøavtale om gjødsling etter behov baseres på P-AL analyser av jorden.

Miljøvennlig gjødselspredning

Det er ikke funnet noen opplysninger/data om kostnadseffektivitet for miljøvennlig gjødselspredning med tanke på redusert avrenning av fosfor til vassdrag. Når det gjelder å redusere utslipp av nitrogen, både til vann og luft, viser beregninger at metoden er effektiv. I tillegg antyder beregningene at det er bedriftsøkonomisk lønnsomt å gå over til nedlegging av gjødsel. Årsaken til dette er nitrogenbesparelsen som innkasseres (Statens landbruksforvaltning 2012).

13.5 Støtteordninger

Gjennom tilskuddsordningene Regionalt miljøprogram i Rogaland (RMP) kan grunneier søke tilskudd til de fleste av de tiltak som foreslås. RMP-satsene for 2019 er vist i tabell 13.5, og lagt til grunn for kostnadsberegningene i vedlegg 1.

Tabell 13.5. Oversikt over mulige miljøtiltak under Regionalt miljøprogram i Rogaland (RMP), satser for 2019-2022 (Kilde: Fylkesmannen i Rogaland 2019).

Miljøtiltak under RMP tilskuddsordning	Sats i 2019-22
Miljøavtale, gjødsling etter behov	50.000/foretak
Nedfelling eller nedlegging i eng (miljøvennlig gjødselspredning)	50.000/foretak
Utgjødsla randsone i eng	7 kr/m*
Beiting i våtmarksområde som grenser til vernet område	400 kr/daa

* Endelig tall kommer når årets landbruksoppgjør er ferdig

SMIL-ordningen i Sandnes kommune kan støtte for å bygge rensedamper i landbruket med inntil 70% av kostnadene. For vedlikehold av rensedamper kan det gis inntil 12.000 kr/dam. Åpning av lukkede vannløp kan støttes med inntil 70 %.

Rogaland Fylkeskommune har også en tilskuddsordning for vannmiljøtiltak (www.rogfk.no). Her kan kommuner søke om inntil 50% finansiering av habitattiltak tilknyttet ikke-anadrom strekning. Bønder kan få støtte til gjenstøping av gamle gjødselporter med inntil 4.000 kr/port (Rogaland fylkeskommune 2015).

14 REFERANSER

Andersen, J. R., Brattli, J. L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosdland, D., Rosseland, B. O. & Aanes, K. J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT veiledning 97:04

Andersen, R. E., Forchhammer, K. & Laastad, E. S. 2017. Forsvarsbyggs skyte- og øvningsfelt. Program tungmetallforurensning. Markedsområde vest. Futurarapport 1009/2017, Golderrapport 1747199-6/2017

Berg, B. S. & Moss, O. O. 1977. En ferskvannsøkologisk undersøkelse av våtmarksområdet Grunningen i Rogaland. Vurdering av verneverdi og forslag til skjøtselstiltak. Hovedoppgave ved Institutt for naturforvaltning, NLH, 1977. 123 s.

Blankenberg, A-G. B. 2019. Kantsoner: Renseeffekt av plantedekke mellom landbruksjord og vassdrag. Norsk institutt for bioøkonomi. Nibio Pop Vol. 5, nr. 7

Blankenberg, A-G. B., Skarbøvik, E. & Kværnø, S. 2017. Effekt av buffersoner – på vannmiljø og andre økosystemtjenester. Norsk Institutt for bioøkonomi. Nibio Rapport Vol. 3, nr. 14.

Blankenberg, A-G. B. 2014. Effekter av randsoner langs vassdrag i landbruksområder på Jæren. Bioforsk rapport, Vol. 9, nr. 90

Direktoratsgruppen vanndirektivet. 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann

Direktoratsgruppen. 2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann, Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 01:2009

Forsvarsbygg. 2018. Detaljreguleringsplan av Forsvarets skyte- og øvningsfelt på Vatne/Svartemyr Forslag til reguleringsplan – planbeskrivelse. PlanID: 2014147

Fylkesmannen i Rogaland. 2019. Regionalt miljøprogram i Rogaland. Arkivnummer: 2019/384

Fylkesmannen i Rogaland. 2018. Oversendelse av tillatelse - Velde Miljø AS – behandlingsanlegg for forurensede masser. Brev datert 20.11.2018

Hafskjold, S. & Vergos, E. Grunningen – hydrologisk rapport. ÅF rapport oppdragsnr: 18427, datert 09.05.2019

Klima- og miljødepartementet. 2019. Nasjonale føringer for arbeidet med oppdatering av de regionale vannforvaltningsplanene. Brev til vannregionmyndighetene datert 19.mars 2019

Krahner, F. 2018. Helhetlig vurdering av avrenning fra Veldes anlegg. Sweco. Rapport pr.nr.: 10209138, datert 12.12.2018

Miljødirektoratet. 2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Veileder M-608/2016. 23 s.

Molversmyr, Å., Stabell, T. & Mjelde, M. 2018. Overvåking av innsjøer og elver i Jæren vannområde 2017. IRIS rapport 2018/028

Molversmyr, Å. 2009. Overvåking av Jærvassdrag 2008. Data-rapport. Rapport IRIS-2009/037

Molversmyr, Å., Bechmann M., Eggestad, H. O., Pengerud, A., Turtumøygard, S. & Rosvoll, E. 2008. Tiltaksanalyse for Jærvassdragene. Rapport IRIS 2008/028

Rogaland Fylkeskommune. 2015. Kriterier for tildeling - Rogaland fylkeskommunes tilskuddsordning for vannmiljøtiltak (2016-2021).

Rogaland Fylkeskommune/Vannregion Rogaland. 2014. Tiltaksanalyse for Jæren vannområder. Forslag til miljømål og tiltak for bedre vannmiljø. Faglig innspill til forvaltningsplan for Vannregion Rogaland (2016-2021)

Rogaland Fylkeskommune/Vannregion Rogaland. 2016. Regional plan for vannforvaltning i vannregion Rogaland (216-2021)

Skjølsvold, O. 2007. Veiledning for behandling av restmaterialer ved betongproduksjon. SINTEF Byggforsk, rapport nr.: SBK BK F07014

Statens landbruksforvaltning. 2012. Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel. Vurdering av dagens tilskuddsordning og fremtidig løsning. Rapport-nr.: 9/2012

Statens vegvesen. 2018. Vegbygging. Normal. Håndbok N200

Torgersen, P. & Verøy, N. 2016. Overvåking av bunndyr og begroingsalger i utvalgte Jærvassdrag 2016. COWI

Vannområde Jæren. 2011. Håndbok for bygge- og anleggsarbeid langs vassdrag.
www.vannportalen.no/rogaland

Åstebøl, S. O. & Hvitved-Jacobsen, T. 2014. Vannbekyttelse i vegplanlegging og vegbygging. Statens vegvesens rapporter, nr: 295

Åstebøl, S. O., Robba, S., Stenvik, G., Kristofferson, H. V. & Olsen, S. B. 2013. På lag med vannet. Veileder for lokal overvannshåndtering. Rogaland Fylkeskommune/Jæren vannområde

Åstebøl, S. O., Kjølholt, J., Hvitved-Jacobsen, T., Berg, G. & Saunes, H. 2012. Beregning av forurensning fra overvann. COWI.

Kilder på internett

Artskart: <https://artskart.artsdatabanken.no/>

Naturbase: www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Naturbase/

Norske utslipp: www.norskeutslipp.no/

Statens vegvesen: www.vegvesen.no

Statens vegvesen, trafikkdata: <https://www.vegvesen.no/trafikkdata/>

Vann-nett: www.vann-nett.no/

Vannportalen: www.vannportalen.no/

VEDLEGG

Vedlegg 1. Prioriteringsliste med effekt- og kostnadsvurderinger

Vedlegg 2. Oversiktskart, foreslåtte fysiske tiltak

Vedlegg 3. Klassifisering av fysiske inngrep

VEDLEGG 1 - Prioriteringsliste med effekt- og kostnadsvurderinger

Tiltak prioritert 1

Type	Kategori	Myndighet	Beskrivelse	Kostnad	Effekt	Ansvar	Tilskuddsordning
Pålegg	Avløp	Kommunen	Still krav om økt rensegrad på private anlegg Sanering av urenset utslipp	10.000/ anlegg	Moderat	Kommunen/ Eier	
Tilsyn	Industri	Fylkesmannen og kommunen	Regelmessig tilsyn for å sikre at utslippskrav, reguleringsbestemmelser og Veldes egen handlingsplan ved virksomheten følges opp/overholdes		Stor	Velde as Kommunen, Fylkesmannen	
Kartlegging	Forurensset grunn	Kommunen	Kartlegging av omfang og spredning av forurensning ved gammel fyllplass	100.000		Grunneier	
Miljøavtaler	Landbruk	Fylkesmannen	Det bør åpnes for mulighet å søke RMP-støtte til miljøavtale i nedbørfeltet, og da spesielt i flate områder rundt Grunningen. Gjødsling etter behov basert på P-AL analyser.	50.000/foretak Kan berøre ca. 15 foretak	Langsiktig tiltak i kombinasjon med ugjødsel randsone som gir raskere effekt	Grunneier	RMP
Miljøvennlig gjødsel-spredning	Landbruk	Fylkesmannen	Anbefales på alle fulldyrka arealer som, spesielt i områder med bedre infiltrasjon enn de flate områdene rundt Grunning	50.000/foretak Kan berøre ca. 10 foretak	Høy for nitrogen, mangler data for fosfor	Grunneier	RMP
Ugjødsel randsone	Landbruk	Fylkesmannen	Langs kanal og bekkestrekninger som ikke omfattes av miljøavtale (ytterligere 3.900m x 6 kr = 23.400, dersom miljøavtaler ikke innføres)	280 m x 7 kr =1 960	Moderat til høy	Grunneier	RMP
Beiting i våtmarks-område	Landbruk	Fylkesmannen	Det anbefales at å utvide arealet for RMP-tiltaket beiting i våtmarksområde rundt Grunningen slik at arealer som er flomutsatt også inkluderes	400 kr x 292 daa= 116.800	Moderat til høy	Grunneier	RMP
Rensedam	Landbruk	Kommunen	Etablering av rensedam i Hanabekken	300-400.000	Moderat til høy	Grunneier	SMIL
Rensedam	Landbruk	Kommunen	Føre avrenning fra nyetablerte landbruks-arealer på tidligere deponiområde til rensedam	300.000- 400.000	Moderat til høy	Grunneier	SMIL
Rensedam	Landbruk	Kommunen	Vedlikehold vil bedre renseeffekt og fordøyningskapasitet	12.000/dam (2 dammer)	Høy	Grunneier	SMIL

Tiltak prioritert 1, forts.

Type	Kategori	Myndighet	Beskrivelse	Kostnad	Effekt	Ansvar	Tilskuddsordning
Pålegg/tilsyn	Overvann	Kommunen	Tilsyn for evt. å gi pålegg om å utbedre avrenningsforholdene ved anleggsarbeidet på Øvre Hana Krav til åpne overvannsløsninger for nye utbygginger i nedbørfeltet			Entreprenør	
Bekkeåpning, forebyggende tiltak	Fysiske inngrep, flom	Fylkeskommunen	Åpne nedre del av rørlagt kanal og vandringshinder i Auestadkanalen/Vatnebekken. Sikre tilstrekkelig flom kapasitet (vandringshinderet bør ikke fjernes før det er tilfredsstillende vannkvalitet med tanke på tungmetaller i Vatnebekken)	600.000	Stor	Eier Kommunen	Rogaland Fylkeskommune
Forebyggende tiltak	Flom	Kommunen, Statens vegvesen	Kulvert under Apalhaug (S3), i Hanabekken oppstrøms og nedstrøms Rv.12 (S7 og S8) samt kulvert i kanal ved Kyrkjevegen/Noredalsvegen (S20) bør skiftes ut til kulverter med økt diameter	600.000	Stor	Kommunen, Statens vegvesen	
Forebyggende tiltak	Flom	Kommunen	Åpne rørlagte del i Auestadkanalen slik som beskrevet ovenfor.				

Tiltak prioritert 2

Type	Kategori	Myndighet	Beskrivelse	Kostnad	Effekt	Ansvar	Tilskuddsordning
Risikopunkt	Landbruk	Kommunen	Flytte på rundballer som er lagret ved rensedam i Auestadkanalen	-	Middels	Eier	
Rensedam/ filtrering	Vei/trafikk	Statens vegvesen	ÅDT-tallen og sårbarhet tilsier at det bør etableres en tilfredsstillende renseløsning for avrenning fra veibane i nedslagsfeltet (fersedimentering og infiltrasjon/ filterløsninger). Det bør minimum etableres rensning av avrenning til Auestadkanalen og Vatnebekken.	600.000- 800.000	Stor	Statens vegvesen	
Forebyggende tiltak	Flom	Kommunen, Statens vegvesen	Utskiftning av underdimensjonerte stikkerenner og kulverter Kulvert/stikkerenne nummer S1, S4, S10-12, S16-17 og S 19 bør skiftes ut for å få større kapasitet slik som vist i figur 12.5.	Ca. 1 million	Middels	Kommunen, Statens vegvesen	
Bekkeåpning	Fysiske inngrep	Fylkes- kommunen	Åpne nedre del av rørlagt kanal Hanabekken	750.000	Stor	Eier Kommunen	

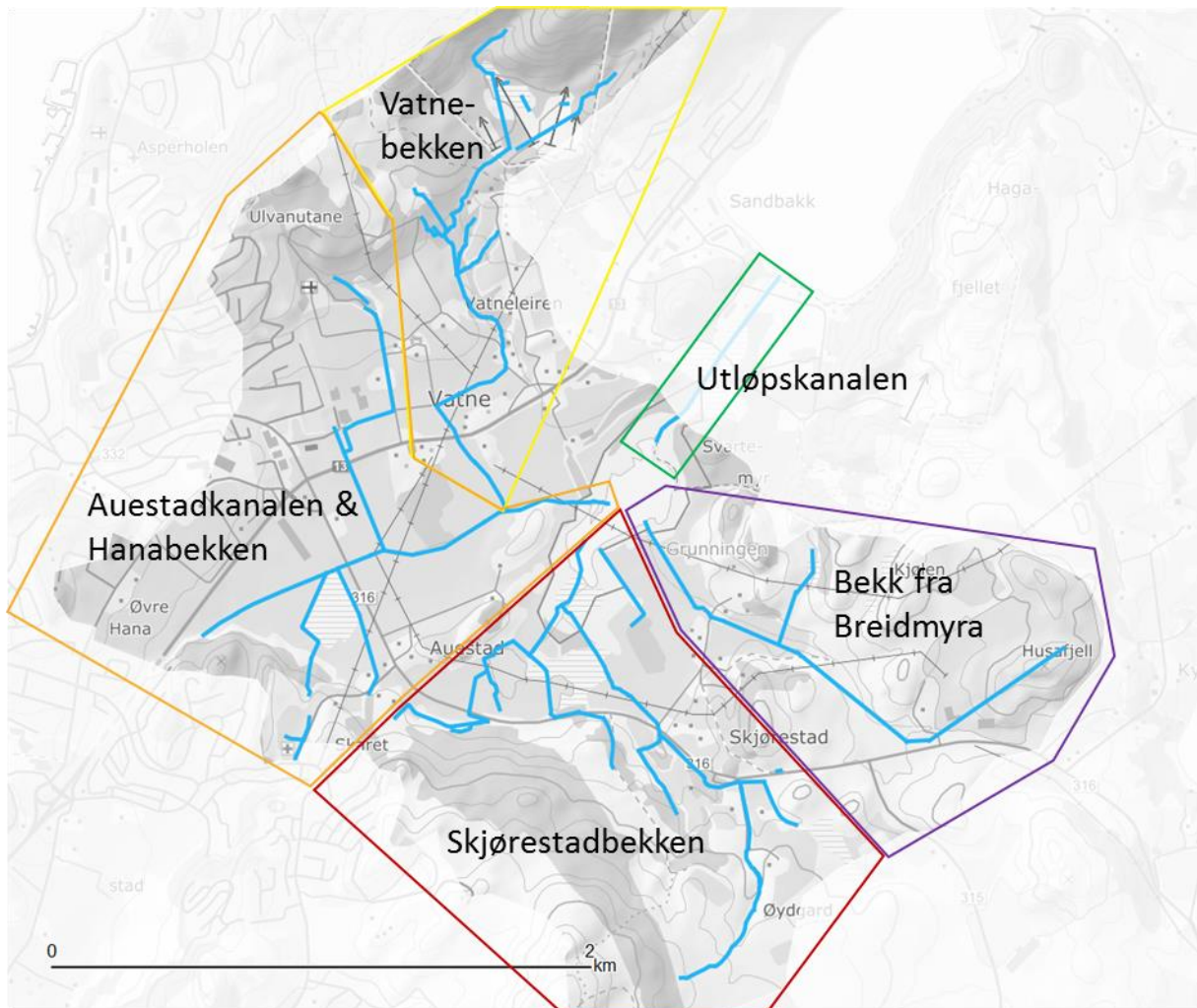
Tiltak prioritert 3

Type	Kategori	Myndighet	Beskrivelse	Kostnad	Effekt	Ansvar	Tilskuddsordning
Bekkeåpning	Fysiske inngrep	Fylkes- kommunen	Åpne rørlagt bekkestrekning i øvre del av Vatnebekken	100.000	Middels	Eier Kommunen	
Habitattiltak	Endret arealbruk	Fylkesmannen	Vurdere kompenserende tiltak for vipe ved framtidige utbygginger. Ikke åpnet for dette tiltaket i Sandnes kommune foreløpig	-	Vurderes på bakgrunn av resultater fra Time kommune	Grunneier	RMP
Forebyggende tiltak	Flom	Kommunen	Etablere fordrøyningsbassenger og bredde løp/slake ut sving i Vatnebekken	800.000	Stor	Kommunen	
Forebyggende tiltak	Flom	Kommunen	Sørge for at vannet ikke stuer seg opp der Auestadkanalen går inn i rørlagt del (fjerning av vegetasjon)	-		Grunneier	

VEDLEGG 2**Beskrivelse av fysiske inngrep**

Det er gjennomført en kartlegging av fysiske inngrep (morfologiske endringer) i Grunningens nedbørfelt. Fem temaer ble vurdert: endring i elveløpets utforming, endring i bunnen av elva/i vannmassene, endring av elvebankene, endring i kantvegetasjon, fiskeforhold og vandringshinder.

Vurderingene ble gjort for fire større innløpsbekker med sidebekker samt mindre, nærliggende bekkeløp samt utløpet (fig. 1).



Figur 1. Bekker som ble vurdert for klassifiseringen av fysiske inngrep.

En beskrivelse av metode samt en sammenstilling av vurderinger og klassifisering er gitt i kapittel 6. Dette vedlegget inneholder mer detaljerte beskrivelser og klassifisering av de ulike bekkestrekningene med tanke på endringer fra naturlig utforming, elvebunn, endringer i banker og kantvegetasjon samt forhold for fisk, inkl. vandringshinder. Resultatene er presentert i tabellform (tab. 3-7).

Metode

Datainnsamling

Det ble gjennomført befaringer i februar og mars 2019 med de fleste aktive bøndene, og hele nedbørsfeltet ble dekket. Det ble valgt å utføre kartleggingen i henhold til de retningslinjer som ble gitt i klassifiseringsveilederen for miljøtilstand i vann, 01 fra 2009. Tabell 1 oppsummerer de temaer som inngikk i registreringen av fysiske inngrep.

Tabell 1. Inngrepsgrupper som ble kartlagt i felt, aktiviteter som ført til inngrepene samt kommentarer til kartleggingsenhentene. Tabellen er hentet fra klassifiseringsveilederen for miljøtilstand i vann, 01:2009.

Gruppe		Aktiviteter	Kommentarer
1	Endring av elveløpets utforming	- Kanalisering (lengre strekn.). - Utretting av kortere elvestrekninger. - Løpsendringer (kunstige). - Bekkelukninger/rør.	Kan forekomme i urbane, jordbruks- og skogsvassdrag. Medfører endret strømhastighet, kan gi endret substrat og mindre variert habitat.
2	Endring i bunnen av elva /i vannmassene Fjerning av substrat	- Armering av bunnen (for erosjonshindring). - Flomavledning ute i elva. - Brokar ute i elva. - Rensing av elveløpet og kantene for materiale. - Mudring. - Grustekt.	Kan gi økt vannhastighet og unaturlig substratsammensetning. All fjerning av bunnssubstrat (inkludert organisk materiale).
3	Endring av bankene (Hovedsakelig flom- og erosjonssikring, også brokar)	- Armering av elvekant med stein. - Armering av elvekant med vegetasjon/koskmatter o.l. - Andre endringer av bankene. - Flomvoller ved elvebredd. - Flomvoller inne på land. - Brokar langs elvebredden.	Kan gi økt vannhastighet, og økt transport av finkornet materiale (blir ikke avsatt på omkringliggende land ved flom). Kan gi økt skuring i bunn av elva.
4	Endring i kantvegetasjon	Hovedsakelig fjerning av kantvegetasjon ned mot elva.	Inkluderer svenskenes "død ved".
5	Endring i feltet	- Urbanisering/tette flater. - Jordbruk, bakkeplanering, grøfting/drenering. - Skogbruk, flatehogst. - Tilførsel av større mengder sediment/organisk materiale.	Refererer hovedsakelig til at endringer i arealbruk påvirker infiltrasjon og avrenning i feltet, dermed endres hydrologien og substratet i elveløpet.

I tillegg til at alle elvestrekninger ble undersøkt i felt, utgjorde også studier av historiske flybilder og informasjon fra grunneiere, kommunen og skriftlige kilder grunnlag for vurderingene av omfanget av fysiske inngrep.

Effekter som vandringshindre, dårlige oppvekstforhold for ungfisk, dårlige gyteforhold og økt begroing på substrat ble også registrert.

Vurdering og klassifisering

Vurderingen av økologisk og morfologisk tilstand og vandringshindre ble gjort etter de foreløpige kriteriene som er gitt i klassifiseringsveilederen for miljøtilstand i vann fra 2009 (veileder 01:2009), og er sammenfattet i tabell 2. Temaet er tatt ut av de siste versjonen av klassifiseringsveilederen (02:2013 og 02:2018), og det finnes ingen klare nasjonale retningslinjer for morfologiske inngrep per 2019.

Morfologisk status ble avgjort etter graden av endring i forhold til naturtilstand for hvert tema, som er vist i tabell 2. Flere av endringene er gjort i eldre tid (før første flyfoto fra 1937), og er derfor vanskelige å oppdage eller tidfeste. Vurderingene bygger derfor på noe skjønn, og det tas forbehold om feil eller mangler i datagrunnlaget.

For kantvegetasjonen ble vurderingene gjort innenfor en 10-meters sone langs elvekanten. Dette følger ikke veilederen, hvor metoden bygger på GIS-analyse av 50-meterssonen langs vassdraget. Siden vassdragene er preget av store fysiske endringer og utbygging nært og i elveløpet vil vurdering av 10-meters sonen langs bekkestrengene gi et mer nyansert bilde av kantvegetasjonen.

Tabell 2. Klassegrenser for morfologisk inngrep. Klassifiseringen måler i hvor stor grad (prosentvis) dagens elveløp har endret utforming, elvebunn, elvebank og kantvegetasjon fra naturlig tilstand. Tabellen er hentet fra klassifiseringsveilederen for miljøtilstand i vann, 01:2009.

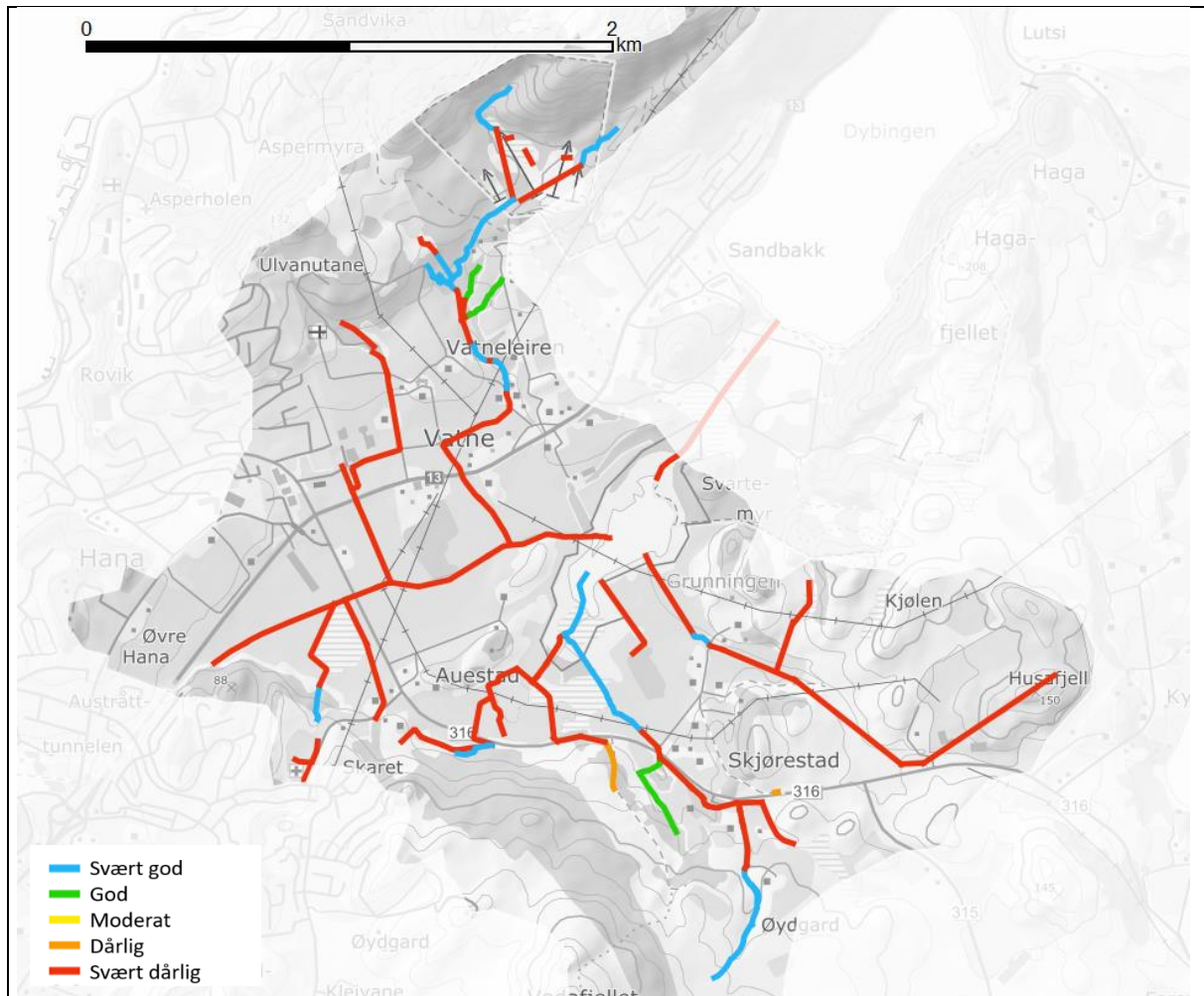
Nr	Gruppe	Parameter	Morfologisk status				
			SG	G	Mod	D	SD
1	Endring av elveløpets utforming i plan (kanalisering, utretting, rør/bekkelukning)	Andel utrettet	0%	≤10%	>10-40%	>40-70%	>70 %
2	Endring i bunnen av elva (inkl. fjerning av substrat)	Lengde på endring i forhold til VF lengde	0%	≤10%	>10-25%	>25-50%	>50%
3	Endring av bankene (Hovedsakelig flom- og erosjonssikring, også brokar)	% lengde på sikringstiltak i forhold til VFs lengde	0-5%	<5-20%	>20-50%	>50 % (SMVF)	
4	Endring i kantvegetasjon	Andel strekning med sterkt redusert kantvegetasjon	≤10%	>10-20%	>20-40%	>40-60%	>60%
5	Endring i feltet som gir morfologisk innvirkning i elva	Andel tette flater / jordbruksmark / flatehogst	≤10%	>10-20%	>20-40%	>40-60%	>60%

Den dårligste klassifiseringen innen temaene elveutforming, elvebunn, elvebank og kantvegetasjon er styrende for den samlede klassifiseringen for den individuelle sonen.

Foruten fysiske inngrep ble også vandringshinder som kulverter, rister, terskler og avstengte kanaler/dammer eller naturlige fosser vurdert etter retningslinjene gitt i veileder 01:2009. Vandringshinder som ikke er absolutte hindringer ble også inkludert, da disse kan hindre fiskeoppgang i deler av året eller ved visse vannføringer. Det ble kun registrert vandringshindre i bekkene som er eller har vært fiskeførende. Klassifiseringen av fiskeforhold bygger på en objektiv vurdering av forholdene, og er ikke inkludert i veilederen. Hensikten med dette er å vise hvilke soner som er velfungerende for fisk, på tross av fysiske inngrep som er gjort i løpet.

Klassifisering

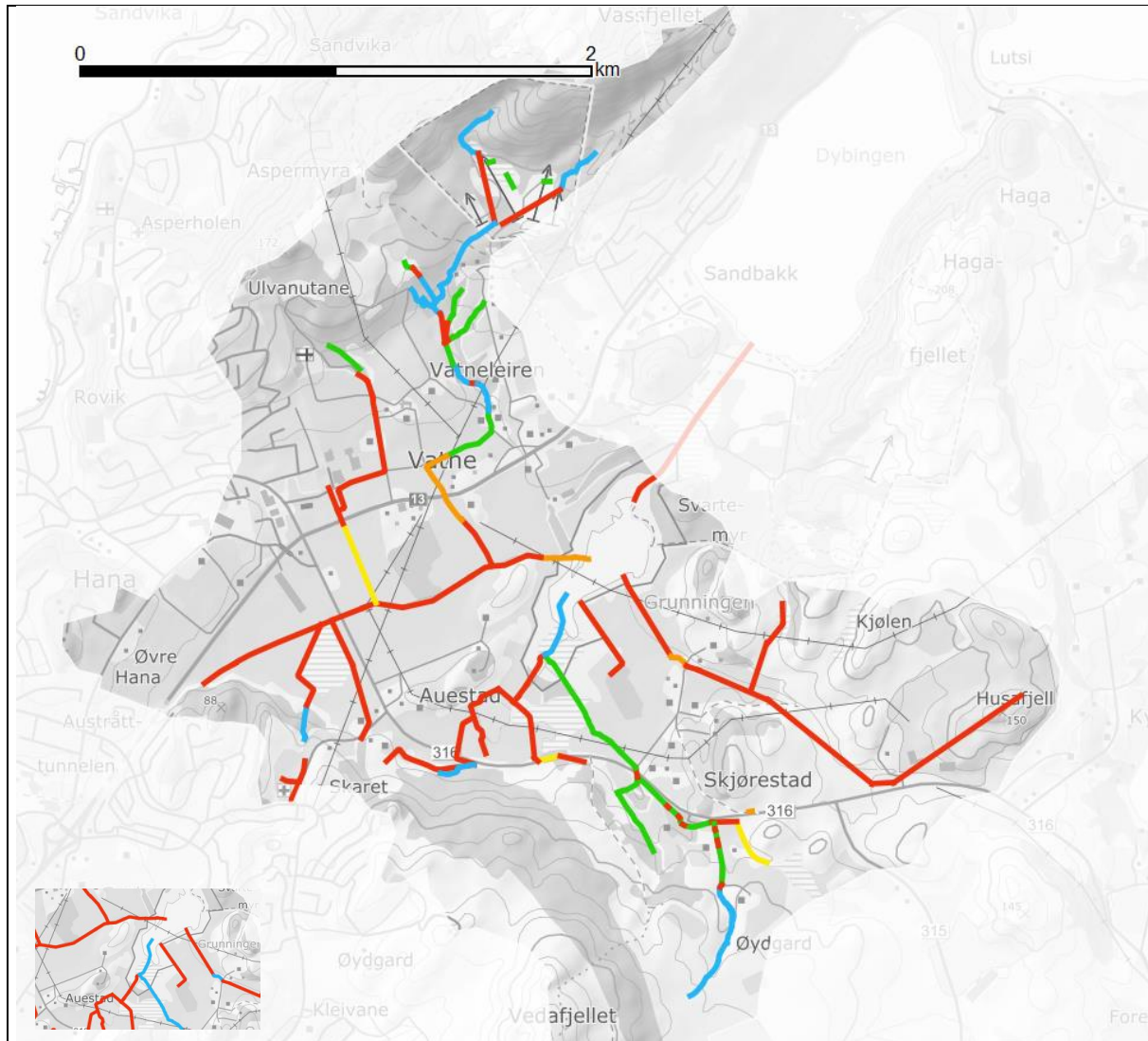
Tabell 3. Klassifisering av endringer fra naturlig utforming, etter veileder 01:2009.



Bekkeløp	Beskrivelse
Auestadkanalen inkl. bekk mot Hana	Kanalen veksler mellom rørlagt og kanalisert utforming. Selve Auestadkanalen starter som rørlagt trasé som åpnes opp i kanal ca. 500 meter vest for Fv.316. I øvre del av nedbørsfeltet renner vann naturlig i terrenget fra Skårli. Fra Auestad flater terrenget ut, og vannet ledes under fulldyrka mark i rør. Flere grøfter og drenerør er koblet inn på kanalen i øvre del. Ved Fv.316 er det anlagt rensepark. Nedstrøms renseparken løper bekk fra Hana inn i kanalen, og videre nedstrøms tilstøter Vatnebekken. I nedre del går Auestadkanalen i rør i 305 m (rørlagt i 78/79). Selve utløpet til Grunningen er åpen kanal (175 m)
Vatnebekken	Vatnebekkens nedbørsfelt omfatter større hei- og myrområder på Vatne, og bekken har naturlig utforming ned til Vatne skytebane. Gjennom selve skytebanen går vannet delvis gjennom rør, og noe via menneskelagd myr/dammer. Nedstrøms skytebanene har bekkeløpet naturlig utforming gjennom skog og ned til et kortere rørlagt strekk under fulldyrka mark. Vannet renner med naturlig utforming videre gjennom skog (avbrutt av kulvert under kloakkledning). Nedre halvdel av bekkeløpet er kanalisert (645 m) og rørlagt (210 m) ved innløpet til Auestadkanalen.
Skjørestadbekken	Øvre del av nedbørsfeltet består av skog- og heiområder som drenerer fra terreng til grøfter og mindre bekkeløp. Fra Øydgard går vannet i kanal ned mot og langs Fv.316. Bekkeløpet krysser veien og endrer utforming til mer naturlig løp (560 m) ned mot Grunningen. Deler av strekket er trolig utrettet, men endringene er gamle (før 1937).
Bekk fra Breidmyra	Øvre del av bekken er rørlagt. Rørene munner ut i sedimentasjonsdam på Skjørestad, som så leder vann gjennom en kort kanal. Fra kanalen går vannet så gjennom et parti med mer naturlig utforming og større helning. Nedstrøms dette flater bekken ut i nytt kanalisert, utretta strekk som går til Grunningen.
Utløpskanal	Utgravd og utrettet med sterkt preg av kanalisering.



Figur 2. (1) Auestadkanalens øvre del er rørlagt. (2) Rensedammen i Auestadkanalen. (3) Vatnebekken har naturlig utforming gjennom skogsområde i midtre del. (4) Skjørestadbekken går i rett strekk ned mot Grunningen. (5) Bekken fra Breidmyra mellom sedimentasjonsdam og grusvei. (6) Utløpskanalen.

Tabell 4. Klassifisering av elvebunnen i de ulike resipientene, etter veileder 01:2009


Bekkløp	Beskrivelse
Auestadkanalen inkl. bekk mot Hana	Med liten helning, stor tilførsel av finpartikulært materiale fra overvannsrør, utbyggingsområder, vei og landbruk samt oppkomme av vann så består bunnforholdene i kanalen av mye finstoff, slam og vegetasjon.
Vatnebekken	Naturlig bunnsubstrat oppstrøms Vatne skytebane. Nedstrøms skytebanen preges elvebunnen av mye jernutfelling mellom grus, sand og stein. Nedover skogen avtar jernutfellingen. Bunnsubstratet er grovt (blokk og stein) i områdene med størst helning. Elveløpet varierer med bredden på kanalen i den nedre halvdelen, og veksler mellom stein, sand og grus. Noe begroing enkelte steder. Rett nord for Rv.13 er det bredt og flatt, og sand og slam sedimenterer her. Bunnsubstratet er i stor del av løpet velegnet for fisk.
Skjørestadbekken	Fine bunnforhold i mer eller mindre hele Skjørestadbekken. Øvre del består av stein og grus, før størrelsen på substratet øker noe med økt helning ned mot flata (noe begroing). Ned mot Grunningen øker innholdet av finpartikulært materiale noe, og substratet bli noe mer homogent. Bunnsubstratet er generelt sett velegnet for fisk.
Bekk fra Breidmyra	Finpartikulært materiale fra massedeponiene dominerer hele elveløpet. En del jernutfelling på bunnsubstratet. I midtre del av det åpne elveløpet er helningen noe større, og substratet er grovere (stein).
Utløpskanal	Finpartikulært materiale (torv) dominerer bunn og elvebank. Det var tilslammet vann under befaring i tørrvær, noe som tyder på at det trolig foregår sedimentering i løpet når det ikke er flom.



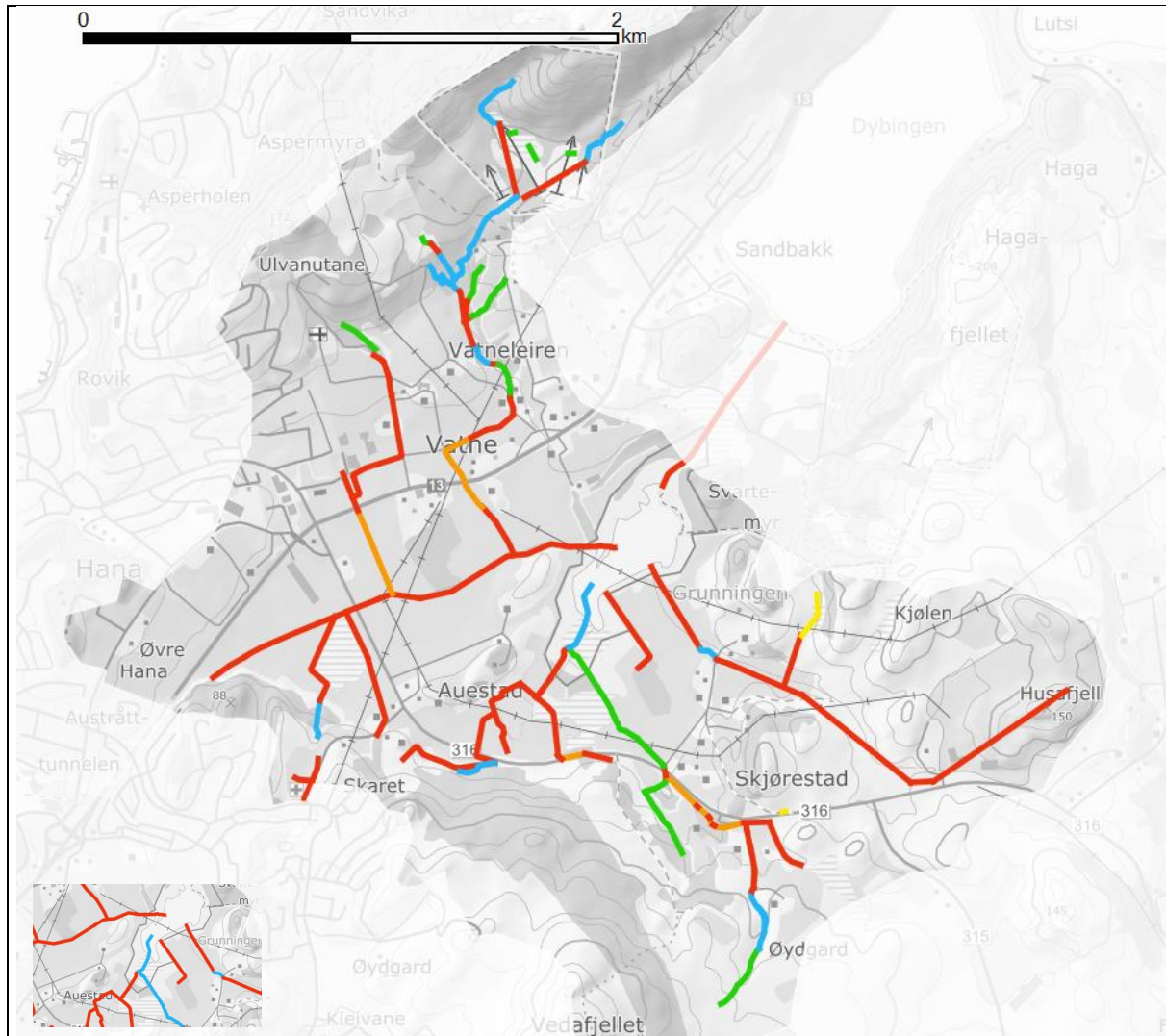
Figur 3. Pågående utslipp fra anleggsområder som dette på Hana gir stor tilslamming av vannforekomsten (her rensedammen i Auestadkanalen), og reduserer effekten av rensetiltakene som er tiltenkt landbruksavrenning.



Figur 4. Vatnebekken har kraftig jernutfelling rett nedstrøms skytebanen, men fine forhold for fisk gjennom skogsonen i midtre del av løpet, som veksler mellom stein, grus og sand i bunn.



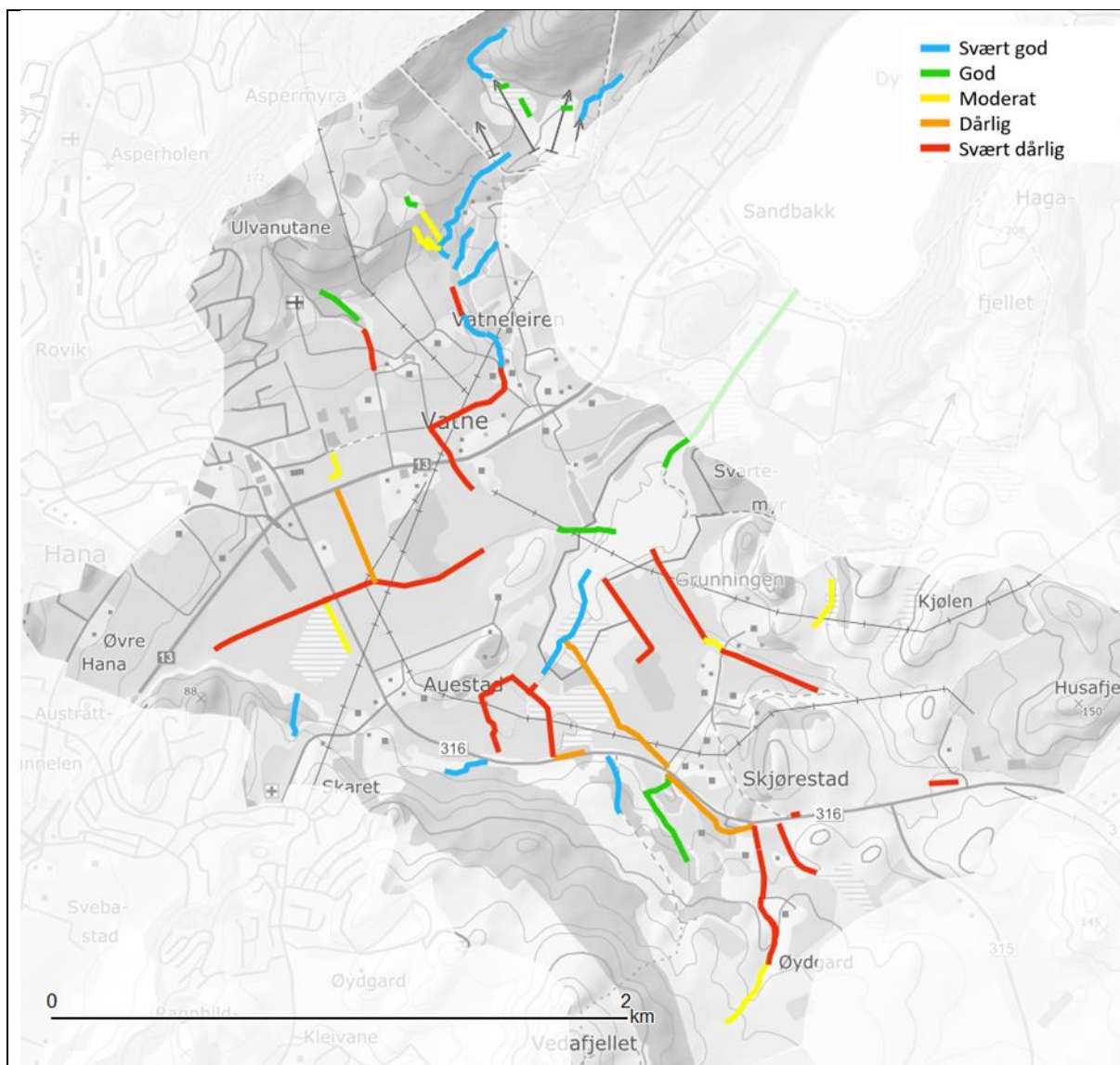
Figur 5. (1) Mosegrodd stein der Skjørestadbekken renner langs Fv.516. (2) Gytegrus i nedre halvdel av Skjørestadbekken. (3) Finstoff fra Veldes vaskeanlegg pumpes til et basseng øst for Ranglefjellet (slamlagune). (4) Fra fyllingen går vannet i rør til sedimentasjonsdammer etablert på Skjørestad. (5 og 6) Videre ned bekkeløpet avsettes finstoff ra slamlagune og massedeponiene langs bekkeløp og i bekkeløp og i utløpssonen, og noe spres ytterligere ut i Grunningen og utløpskanalen.

Tabell 5. Klassifisering av elvebankene til resipientene, etter veileder 01:2009.


Bekkeløp	Beskrivelse
Auestadkanalen inkl. bekk mot Hana	Hele bekken har endrede elvebanker som følge av kanalisering eller rørlegging. Elvebankene er ikke synlig steinsatt i øvre deler, men vegetasjonskledde og relativt bratte. Utløpet er steinsatt, og ligger dypt mellom beite og dyrka mark.
Vatnebekken	Elvebanken er endret inne på Vatne skytebane som følge av nye vannveier. Bekkens midtre del som renner gjennom skog har naturlige elvebanker. Nedre halvdel av Vatnebekken er kanalisert (deler med steinsatte kanter) og rørlagt. Det foregår noe erosjon i løpet rett nord for Rv.13.
Skjørestadbekken	Steinsatt kanal fra Øydgard og ned til bekken krysser Fv.316. På nordsida av løpet er bekkeløpet steinsatt nært ny undergang. Videre mot Grunningen har elvebanken preg av naturlig utforming, selv om det er trolig at strekningen tidligere er utrettet og noe utgravd.
Bekk fra Breidmyra	Endringer er gjennomført i hele bekkeløpet (med unntak av en kort strekning i midtre del) som følge av kanalisering, rørlegging og utbygging av dam. Det er synlig tegn til pågående erosjon og sedimentering i nedre del i kanal.
Utløpskanal	Kanalen er gravd i forbindelse med senkningen av Grunningen, og elvebankene er derfor ikke naturlige.



Figur 6. (1) Vedlikehold av vannveier ved innløp til rensedammen som mottar vann fra (bekk fra Hana). (2) Auestadkanalens utløpssone til Grunningen ligger dypt. (3) Vatnebekkens smaleste løp har steinsatte sider, bråe svinger og flere strukturer langs elvebanken. (4) Nyetablert steinsetting langs bekkeløpet nedstrøms Skjørestadbekkens veikrysning (fv.516). (5) Opprensning av kanalløpet i bekken fra Breidmyra. (6) Bro over utløpskanalen

Tabell 6. Klassifisering av kantvegetasjon langs resipientene, etter veileder 01:2009.


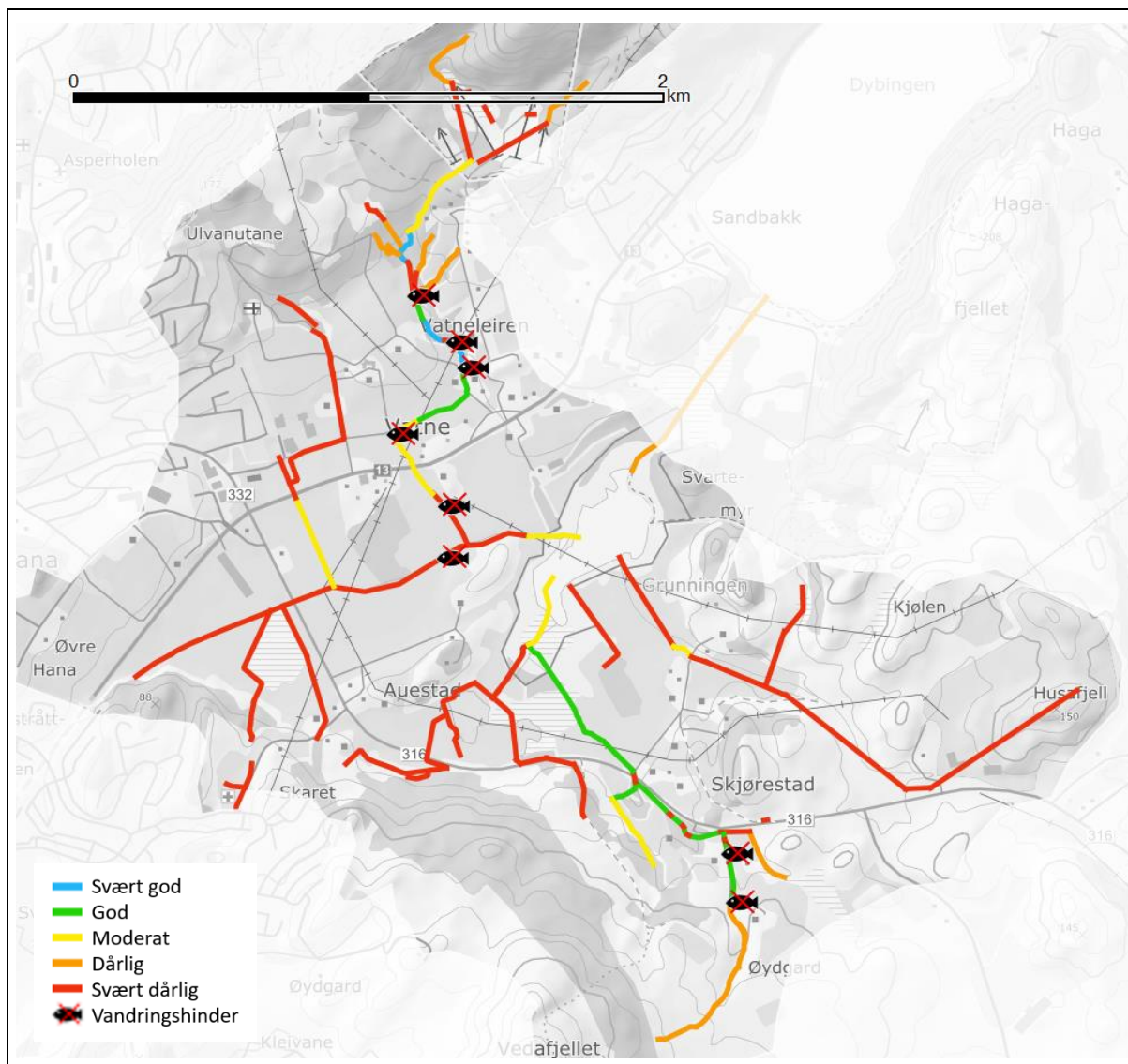
Rørte stregg er utelatt

Bekkeløp	Beskrivelse
Auestadkanalen inkl. bekk mot Hana	Kantsonen er minimal langs hele kanalen, med bredde tilsvarende elvebanken. Det er kun i øvre del av kanalen hvor løpet er tresatt og i utløpssonen at bredden øker noe (> 4 m). Klassifisering svært dårlig.
Vatnebekken	Skogspartiene i bekken har svært god kantsonen, med over 10 meter naturlig vegetasjon. Langs kanal og rørte stregg er kantsonen sterkt redusert. Dette utgjør 50% av kantsonen, og den klassifiserer derfor som dårlig (D). Det er likevel stor variasjon i bredden og funksjonen til kantsonen nedover løpet.
Skjørestadbekken	Bekken går gjennom beiteområder og langs vei, og preges av marginal vegetasjonssone i øvre halvdel fra Øydgard (> 4 m). Noen trær bidrar til skygge over bekkeløpet. Sidebekken som drenerer fra Vedafjellet krysser skog og naturlig beite og har naturlig vegetasjonssone. Nedstrøms Fv.316, på deler av gnr/bnr 35/1, er trær langs kantsonen nylig hogd da det skal fylles på med masser. Videre nedover er vegetasjonssonen breiere (10 m) med skog og gress (beites). Totalt er omtrent 45 % av kantsonen sterkt redusert. Dette gir klassifisering dårlig. Det er likevel stor variasjon i bredden og funksjonen til kantsonen nedover løpet.
Bekk fra Breidmyra	Kantsonen er minimal langs hele kanalen, med bredde tilsvarende elvebanken. Det finnes spredte trær langs kanalen. Klassifisering svært dårlig.
Utløpskanal	Kantsonen er brei og i gjengroing ettersom områdene langs kanalen ligger brakke. 10-20 % av arealet langs kanalen har sterkt redusert kantsonen, og kantsonen klassifiserer derfor til god.

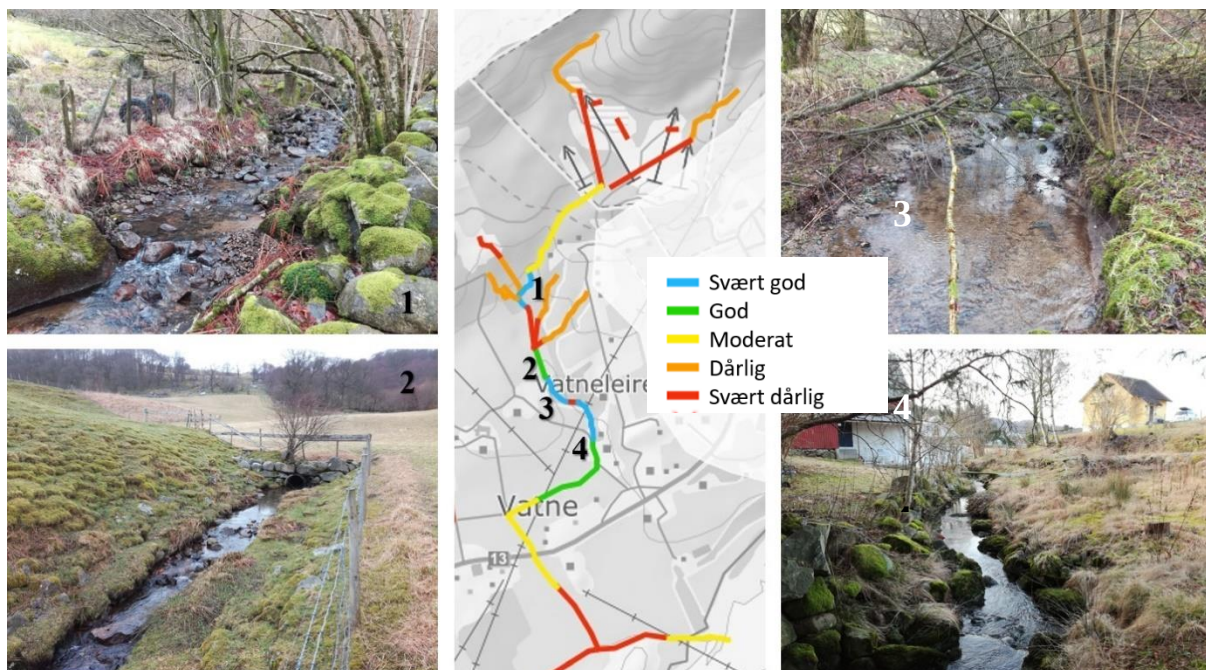


Figur 7. (1) Kantsonen i Auestadkanalen rett oppstrøms Fv.516. (2) Vatnebekkens kantsone er liten enkelte steder i nedre del. (3 og 4) Skjørestadbekkens kantsone er variabel i øvre halvdel. Kantsonen langs bekken fra Breidmyra (5) og langs utløpskanalen (6).

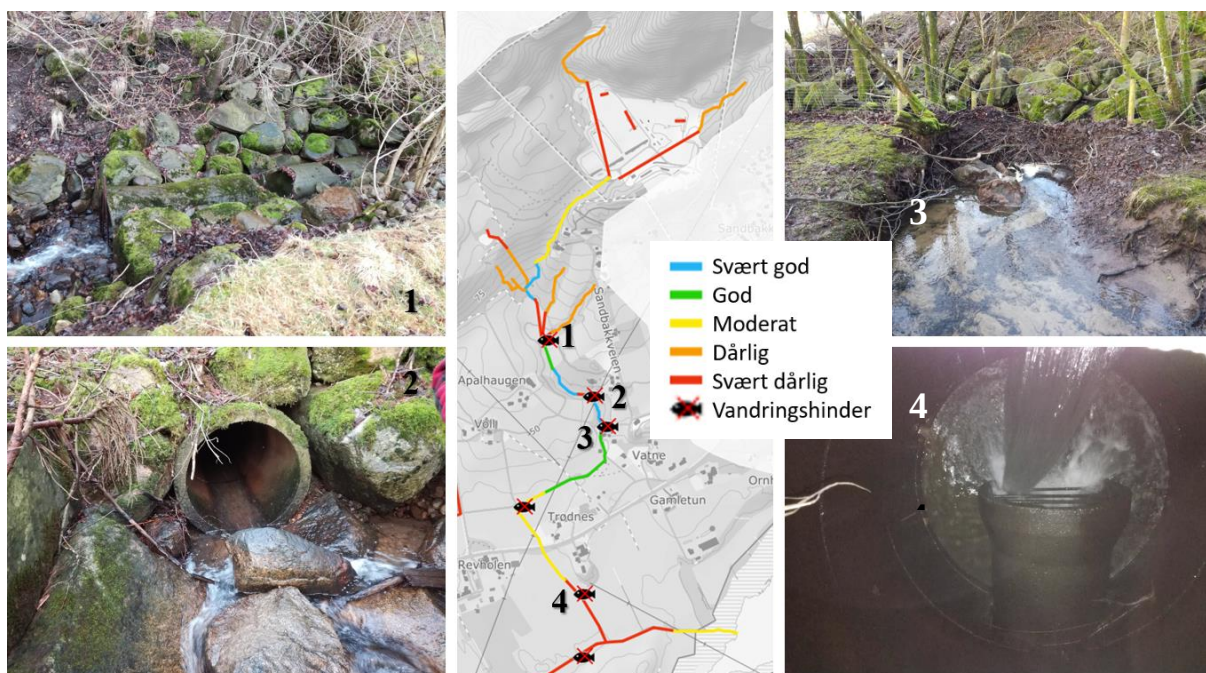
Tabell 7. Objektiv vurdering av fiskeforholdene i de ulike resipientene. For de fiskeførende strekningene er vandringshinder inkludert.



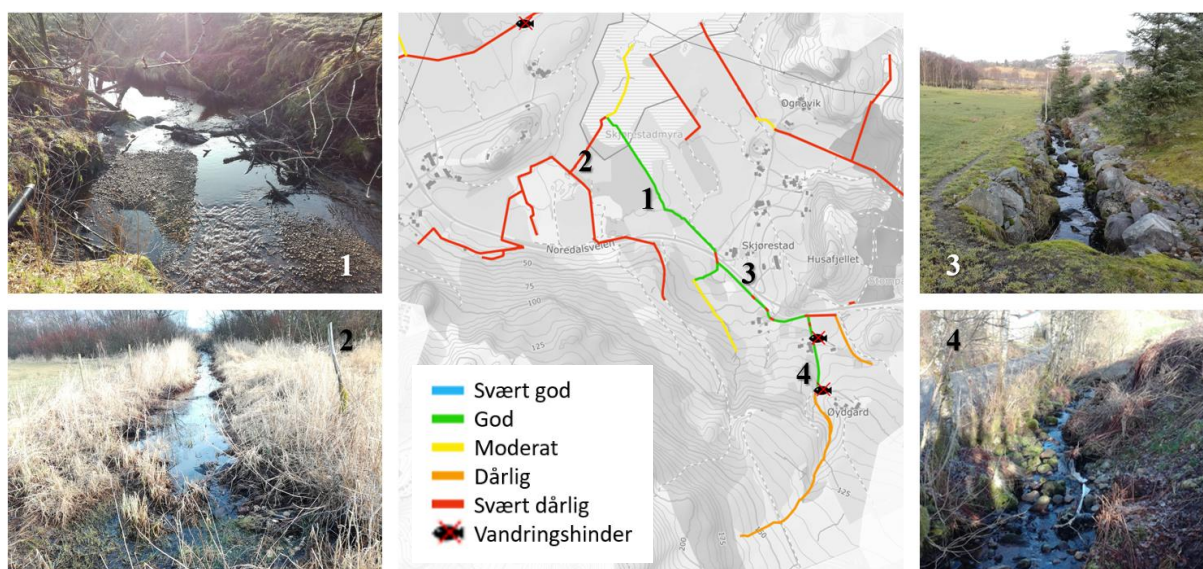
Bekkeløp	Beskrivelse
Auestadkanalen inkl. bekk mot Hana	Som sterkt kanalisert, med lav strømsstyrke, høy partikkeltilførsel, fint bunnsubstrat og liten kantsone fremstår Auestadkanalen, i dag som tidligere, som lite aktuell for fisk.
Vatnebekken	Sterkt redusert bestand som følge av et vandringshinder på deler av rørlagt strekk i bekkens nedre del. Det er likevel noe stasjonær aure i Vatnebekken, og da hovedsakelig noe lenger opp i vassdraget hvor løpet har mer naturlig og variert preg med mindre intensivt landbrukslandskap inn mot løpet. Forholdene er fine for fisk, og dersom vandringshindrene hadde blitt fjernet ville bestanden etter all sannsynlighet tatt seg opp, og bekken vill kunne utgjøre et godt gyte- og oppvekstområde for aure.
Skjørestadbekken	Skjørestadbekken har noe varierende forhold i nedre del, men velegnet bunnsubstrat og fine strømforhold videre opp løpet. Fisken har tilgang til hele det aktuelle fiskeførende strekket. Tre kulverter er registrerte vandringshinder. En rist i forkant av kulvert der bekken svinger sør for Fv.516 kan danne vandringshinder dersom organisk materiale hopes opp. Vandringshindrene påvirker ikke vandringsen i stor grad.
Bekk fra Breidmyra	Bekken fra Breidmyra er ikke lenger fiskeførende, og bunnsubstratet er sterkt preget av tilslamming fra Velde. Et aktuelt strekk i midtre del har mer naturlig substrat, strømforhold og utforming. Dersom partikkelavrenningen opphører kan det tenkes at fisken finner tilbake til bekken.
Utløpskanal	Kanalen har ikke fall, lav strømsstyrke og fint bunnsubstrat. Kanalen fremstår ikke som et særlig verdifullt område for fisk.



Figur 8. De beste fiskeforholdene i Vatnebekken er i midtre del av bekken.



Figur 9. Flere vandringshinder er registrert i Vatnebekken. De fleste er passerbare ved enkelte vannstander og enkle å forbedre, men hinder nr. 4 forhindrer ny fisk i å komme opp i bekken.



Figur 10. Fiskeforholdene i Skjørestadbekken er relativt gode i hovedløpet opp til vandringshindrene.



Figur 11. Bekken fra Breidmyra var tidligere fiskeførende, men forholdene er sterkt forringet av partikulært utslipp fra Velde. En kort streking (markert med nr. 2 i bildet øverst til venstre) gjenstår med naturlig utforming, og har størst potensial for å huse fisk dersom vannkvaliteten bedres.