

Plan for mulige miljøtiltak i landbruket i nedbørsfeltet til Stangelandsåna



Solbjørg Engen Torvik, Bjarne Oddane

Plan for mulige miljøtiltak i landbruket i nedbørsfeltet til Stangelandsåna

Ecofact rapport: 450

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Torvik, S. E., Oddane, B. 2015. Plan for mulige miljøtiltak i landbruket i nedbørsfeltet til Stangelandsåna. Ecofact rapport 450. 56 s + vedlegg.
Nøkkelord:	Stangelandsåna, miljøtiltak, næringsavrenning, utslipp, rensing, rensedam, bekkeprofil, naturlig vegetasjonssone
ISSN:	ISSN 1891-5450
ISBN:	978-82-8262-448-0
Oppdragsgiver:	Sandnes kommune, landbruksavdelingen
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Bengt Tovslid
Prosjektmedarbeidere:	Bengt Tovslid, Knut Børge Strøm og Bjarne Oddane
Kvalitetssikret av:	Knut Børge Strøm, Bengt Tovslid
Forside:	Parti frå sørleg del av Stangelandsåna, Todneim Raugstad-kanalen sett mot øst. Foto: Solbjørg Engen Torvik

www.ecofact.no

INNHold

FORORD	3
SAMMENDRAG	2
1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET	4
2 STATUS FOR STANGELANDSÅNA	5
2.1 FORURENSNINGSKILDER TIL STANGELANDSÅNA	6
2.2 BIOLOGISK MANGFOLD LANGS STANGELANDSÅNA	7
2.2.1 Generelt	7
2.2.2 Vipe	7
2.2.3 Åkerrikse	8
2.2.4 Sanglerke	8
2.2.5 Gresshoppesanger	9
2.2.6 Andre fugler i kulturlandskapet	9
2.2.7 Rådyr	10
2.3 KULTURMINNER	10
3 RISIKOFAKTORER KNYTTET TIL LANDBRUKET	11
3.1 AVRENNING/HYDROLOGI	11
3.2 DRIFTSMESSIGE FORHOLD	13
3.2.1 Gjødsellager	14
3.2.2 Fôrlager	14
3.2.3 Gjødsling	15
3.2.4 Åpen åker	16
3.2.5 Deponier/fyllinger og avfall	16
3.2.6 Punktutslipp	17
4 PRESENTASJON AV MULIGE MILJØTILTAK	18
4.1 SIKRING AV GJØDSELLAGER OG FÔRLAGER	18
4.2 UGJØDSLARANDSONE I ENG	19
4.3 VEGETASJONSSONE I KORNAKER	19
4.4 JORDVOLLER	20
4.5 MILJØVENNLIG SPREDNING AV HUSDYRGJØDSEL	21
4.6 GJØDSLING ETTER BEHOV	21
4.7 DRENERING	22
4.8 DAMMER I KULTURLANDSKAPET	22
4.8.1 Rensedam / gårdsdam / rensepark	23
4.8.2 Fordrøyningsdam	24
4.8.3 Finansiering av fangdammer	25
4.9 UTFORMING AV BEKKE-, ELVE- OG KANALLØPET	25
4.9.1 Kanalprofil	25
4.9.2 Naturlig buffersone	26
4.9.3 Åpning av bekkeløp	27
5 KONKRETE FORSLAG TIL MILJØTILTAK I STANGELANDSÅNA	28
5.1 GJØDSEL- OG FÔRLAGER	28
5.2 JORDVOLL	28

5.3	UGJØDSLA RANDSONE I ENG	30
5.4	VEGETASJONSSONE I KORNÅKER.....	30
5.5	MILJØVENNLIG SPREDNING AV HUSDYRGJØDSEL OG MILJØVENNLIG GJØDSLING	31
5.6	DAMMER	31
5.7	UTFORMING AV BEKKE-, ELVE- OG KANALLØPET	41
5.8	ANDRE TILTAK	47
6	KOSTNAD OG PRIORITERING AV TILTAK	49
6.1	KOSTNADER.....	49
6.2	EFFEKTIVITET.....	49
6.3	SAMMENSTILLING AV TILTAK OG PRIORITERING.....	50
7	REFERANSER	55
	VEDLEGG 1 – OVERSIKTSKART	57
	VEDLEGG 2 – DETALJKART OG ORTOFOTO.....	58
	VEDLEGG 3 – KART OVER IVARS VANNLEDNING	69

FORORD

Sandnes kommune ønsker renere vann i Stangelandsåna, slik at vannet som kommer ut i gjestehavna i Gandsfjorden er rent og mindre forurenset.

Folkvord Bekkelag har bedt Sandnes kommune ved landbrukskontoret om søke SMIL-midler for å sette i gang et prosjekt for å foreslå miljøforbedrende tiltak for landbruket langs Stangelandsåna.

Ecofact har fått oppdraget med å utarbeide en plan med forslag til miljøforbedrende tiltak. Denne rapporten presenterer risikofaktorer, mulige miljøtiltak og konkrete forslag til tiltak i nedbørsfeltet til Stangelandsåna.

Kontaktperson hos Sandnes kommune har vært Arve Fløysvik. På møter med kommunen har det gjerne vært flere tilstede, Anna K. Svihus, Monica N. Nesse, Arve Fløysvik, Hans Ivar Sømme, Daniella Dobbert. Flere bønder i Bekkelaget har vært med på møtene med kommunen. All bønder og grunneiere i planområdet har blitt kontaktet per telefon og de fleste er truffet på befaring. Takk til alle for innspill til planen! I Ecofact har Bengt M. Tovslid, Knut Børge Strøm og Bjarne Oddane vært viktige medarbeidere.

Sandnes
18. desember 2015

Solbjørg Engen Torvik

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Sandnes kommune ønsker generelt renere vann i Stangelandsåna.

Ecofact har fått i oppdraget å identifisere områder hvor ulike miljøtiltak i landbruket kan bidra til at vannet i Stangelandsåna blir renere. Det skal også søkes å identifisere risikoelementer for akuttutslipp og ved vanlig drift som kan føre til forurensninger i kanalen.

Datagrunnlag

Alle aktive bønder i Bekkelaget samt flere grunneiere er kontaktet på telefon. Befaring er foretatt over en lengre periode fra desember 2014 til februar 2015 av Solbjørg Engen Torvik, Bengt Tovslid, Knut Børge Strøm og Bjarne Oddane. Under befaring snakket vi med bønder og grunneiere, samt at vi befarte hele elve-/kanalstrengen og de omliggende områdene som kan ha virkninger på denne.

Resultat

Opplysninger, inntrykk og andre funn/registreringer innhentet under befaring, samt studier av kart med høydekurver og ortofoto er benyttet til å foreslå aktuelle og mulige miljøtiltak i landbruket for å rense vannet i Stangelandsåna. Mange av tiltakene er generelle anbefalinger og gjelder alle. Dette er typisk tiltak som går på sikring av fôr- og gjødsellager og det å være nøye ved bruk av disse lagrene. Videre gis det anbefalinger om tiltak som går på å redusere næringsavrenning til vassdraget. Mange av disse gjelder for eiendommer som grenser til vannstrengen, mens andre er mer generelle. Til sist er det foreslått en rekke rensedammer med ulike utforminger som vil bedre vannkvaliteten både av vannet som renner i kanalen og avrenningsvann fra jordene. Dammene vil i de fleste tilfellene også bidra til økt biologisk mangfold.

1 BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

Sandnes kommune ønsker renere vann i Stangelandsåna og at vannet som kommer ut i gjestehavna i Gandsfjorden er mindre forurenset.

Etter innspill fra landbrukskontoret har Folkvord Bekkelag kommet med følgende innspill til Sandnes kommune:

"Folkvord bekkelag ber Sandnes kommune ved landbrukskontoret søke SMIL-midler og lede arbeidet med å få utarbeidet en plan for tiltak som kan minske avrenning og faren for uønsket avrenning fra landbruket til Stangelandsåna.

Planen bør vise hvor det er mest hensiktsmessig å bygge rensedamner, renseparker og jordvoller med mer."

Miljøforbedrende tiltak i Stangelandsåna er et omfattende og krevende arbeid som vil omfatte flere aktører og sektorer. I denne forbindelse er det to hovedområder det er viktig å få kontroll med; det ene er sanitært avløpsvann og det andre er avrenning fra landbruket. Kommunen har startet arbeidet som går ut på å hindre at sanitært avløpsvann når elva og gjestehavna. Tiltaksarbeidet i forhold til sanitært avløpsvann er godt i gang, men det vil ta tid å finne alle utslippskilder og utbedre disse. Den andre delen som går på avrenning og utslipp fra landbruket, har Ecofact fått i oppdrag å kartlegge og videre foreslå miljøforbedrende tiltak.

Norge har forpliktet seg ved EUs vanndirektiv og dette er implementert i Norge gjennom Vannforskriften (Lovdata, FOR-2006-12-15-1446). Formålet med Vannforskriften er «å gi rammer for fastsettelse av miljømål som skal sikre en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene. Forskriften skal sikre at det utarbeides og vedtas regionale forvaltningsplaner med tilhørende tiltaksprogrammer med sikte på å oppfylle miljømålene, og sørge for at det fremskaffes nødvendig kunnskapsgrunnlag for dette arbeidet.». Vannforskriften og den kommende *Regionalplan for vannforvaltning i vannregion Rogaland* (Vannportalen, Rogaland) er også en årsak til at kommunene ønsker å fokusere på rensing av vann og vassdrag.

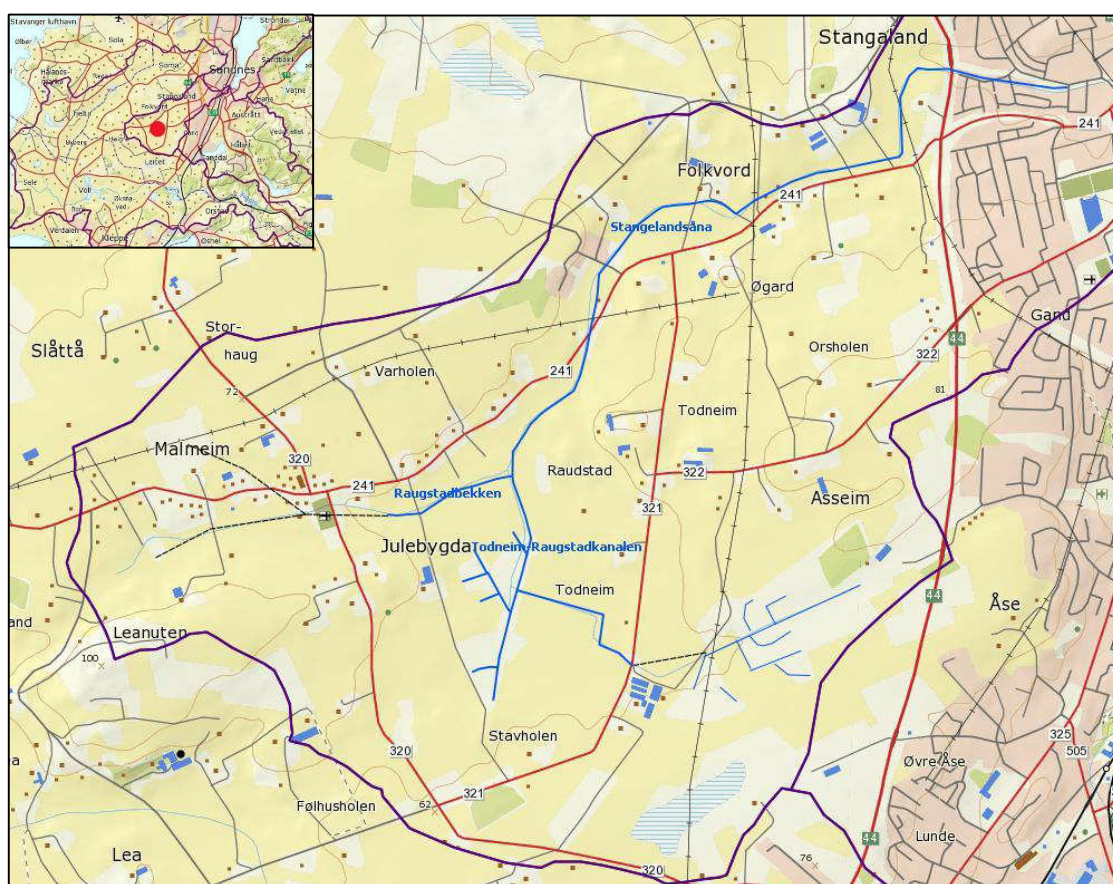
Oppdraget Ecofact har fått er å foreta en mulighetsstudie som søker å kartlegge ulike miljøtiltak som kan bidra til mindre landbruksforurensninger i Stangelandsåna. Det skal også søkes å identifisere risikofaktorer for uønsket utslipp som kan føre til forurensninger i kanalen.

Leveringen skal inneholde følgende:

1. Kart som viser hvor det er størst trussel for avrenning/utslipp fra landbruket.
2. Mulige miljøtiltak i landbruket skal kartfestes og beskrives. Vannkvalitet, landbruk, økologi og naturmiljø kan alle være viktige kriterier.
3. Prioriteringsliste over de viktigste tiltakene.

2 STATUS FOR STANGELANDSÅNA

Stangelandsåna ligger sørvest for Sandnes sentrum og drenerer områdene Julebygda, Asseim, Folkvord, Todneim og Raudstad (figur 2.1). Fra Foren går elva i rør under bybebyggelsen i Sandnes helt til utløpet i Gandsfjorden. Oppover fra Foren til Raudstad renner elva i ett kanalløp med stort sett steinsatte elvekanter. Videre oppover deler elva seg i to hovedløp: Raugstadbekken og Todneim Raugstad-kanalen. Raugstadbekken går i åpent løp ca. 500 meter oppover fra samløpet før den er lagt i rør videre. Todneim Raugstad-kanalen er delt flere ganger i ulike retninger for å drenere ulike teiger og områder. Det lengste løpet har den mot øst hvor den etter et kort løp i rør gjennom ei fulldyrka mark, kommer som små naturlige bekker og fuktsig i hellende beiteområde på Asseim.



Figur 2.1. Stangelandsåna med forgreininger. Blå strek markerer åpne vannløp, mens svart stiplert linje indikerer kjente rørstrekninger (disse er ikke nøyaktig gjengitt, kun på bakgrunn av samtaler med grunneiere og bønder). Nedbørsfeltet er avgrenset med lilla strek. Kart med geografisk plassering (rød prikk) er innfelt øverst til venstre.

Nedbørsfeltet til Stangelandsåna er 8,72 km² med et tilsig på 8,51 m³/s (NVE). Elvelengden er oppgitt til 7,36 km. Mer enn 60 % av nedbørsfeltets samlede areal i Stangelandsåna benyttes til landbruk.

2.1 Forurensningskilder til Stangelandsåna

Stangelandsåna er sterkt forurensset av næringsstoffer og undersøkes med vannprøver flere ganger årlig fra 4 ulike prøvetakingspunkter. Prøvetakingspunktene er *Folkvordkanalen ved Foren*, *Folkvordkanalen nedstrøms Folkvord Planter*, *Raugstadbekken* og *Todnembekken*. Fosfor testes en gang i måneden fra mars til november, mens nitrogeninnhold testes 3 ganger per år (mars, juni, november).

Økologisk miljøtilstand i Stangelandsåna er målt til *Dårlig (middels)* (Vannregion Rogaland 2014).

Forurensningskildene kan grovt deles inn i tre (Vannregion Rogaland 2014):

- Sanitært avløpsvann
- Utslipp fra landbruket, både akuttutslipp og driftsutslipp
- Overvann fra urbane områder og tette flater.

Landbruksutslipp dominerer i øvre del av vassdraget og sanitærløp i nedre del. Mer enn 60 % av nedbørsfeltets samlede areal i Stangelandsåna benyttes til landbruk og landbruket kartlagt til å bidra med 1/3 av næringsstoffbelastningen (Selseth og Hafskjold, 2011). Overvann fra tette flater og avløp er kartlagt til å bidra med 1/3 hver av næringsstoffbelastningen (Sandnes kommune, Vannregion Rogaland 2014). I Stangelandsåna er det allerede gjennomført noen tiltak i landbruket, kantsoner og miljøvennlig gjødselspredning, og i forhold til avløp. For begge er det behov for flere og nye tiltak i årene som kommer. Tiltak mot privat avløp fra spredt bebyggelse skal slutføres våren 2016 (pers. medd. Monica N. Nesse, Sandnes kommune).

Denne planen handler om forurensningskilder og miljøforbedrende tiltak knyttet til landbruket, herunder sikringstiltak, miljøtilpasset drift, rensedammer, renseparker, uggjødsla vegetasjonssoner, bekkeprofil, jordvoller m.m.

En kort gjennomgang av måleresultatene viser at verdiene varierer mye både mellom ulike år og innen ett år for de fleste målepunktene. Det er vanskelig å se noen klar trend i løpet av de siste årene det er tatt målinger, 2009-2014.

For nitrogeninnholdet viste høstmålingene i fjor, 2014, spesielt høye verdier for alle målepunktene. Ellers er det de to nederste målepunktene, *Folkvordkanalen nedstrøms Folkvord Planter* og *ved Foren*, som generelt har de høyeste verdiene. Av disse har *nedstrøms Folkvord Planter* stort sett høyere verdier enn *Foren* bortsett fra for høstmålingene.

Når det gjelder fosforinnhold var det i 2014 generelt lave verdier, unntatt i *Todnembekken* (ellers i rapporten er denne benevnt som Todneim Raugstad-kanalen) der sommermålingen 1. juli og høst-målingen 15. november var noe høyere enn ellers samme året og også høyere enn de fleste andre år (unntatt 2013). *Todnembekken* er det målepunktet som nokså jevnlig har hatt relativt høye verdier gjennom sesongen.

2.2 Biologisk mangfold langs Stangelandsåna

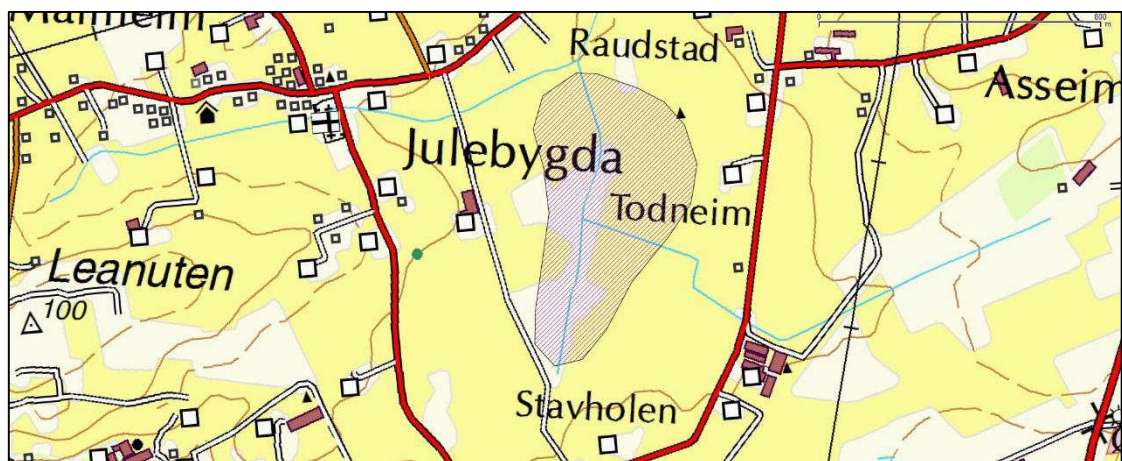
Stangelandsåna renner i all hovedsak gjennom et intensivt drevet kulturlandskap. Selve åa er sterkt kanalisert og har stedvis også steinsatte kanter. Slike områder har normalt forholdsvis lav verdi for biologisk mangfold. Det er ikke markert noen verdifulle naturtyper etter DN-håndbok 13 (naturbase) som ligger i tilknytning til åa. I Artskart er det en del registreringer av fugl, deriblant åkerrikse og gresshoppesanger. Området ble befart med tanke på biologisk mangfold 26. mars 2015 av Bjarne Oddane og Solbjørg Engen Torsvik. Det ble da registrert et viltområde for vipe. Det ble vurdert at det er ikke forekommer viktige naturtyper i området og det ble heller ikke gjort registreringer av viktige, sjeldne eller sårbare plantearter. Vegetasjonen er triviell og vanlig i kulturlandskapet.

2.2.1 Generelt

Stangelandsåna renner gjennom ett intensivt drevet kulturlandskap. Kantsonene langs elven gir skjul for flere dyrearter i et ellers åpent terreng. Kantsonene blir trolig brukt som hekkeplass for flere fuglearter. Kanalen og tilhørende mudderbanker blir brukt av ender og som rasteplass for vadefugl. Under er det trukket fram noen få arter som er vurdert å trenge spesielt hensyn fordi de er spesielt avhengige av visse habitater kulturlandskapet, de fleste er rødlistet og de finnes i det aktuelle planområdet.

2.2.2 Vipe

Vipebestanden har gått til dels sterkt tilbake på Jæren og er i gjeldende Rødliste for arter 2015 (Henriksen og Hilmo 2015) kategorisert som sterkt truet (EN). I forrige Rødliste for 2010 var den nær truet (NT) (Kålås mfl. 2010). Vipa er i Norge en utpreget kulturmarksfugl og foretrekker fuktig mark. Grøfthing og oppdyrking har ført til at jordene ofte er for tørre for vipene. I tillegg fører dagens landbruksmetoder ofte til at hekkingen blir mislykket. I området langs Stangelandsåna ved Todneim er jordene forholdsvis fuktige, noe som gir bedre forhold for vipene. Under befaring ble det også sett minimum 12 vipere innenfor det markerte området på figur 2.2.



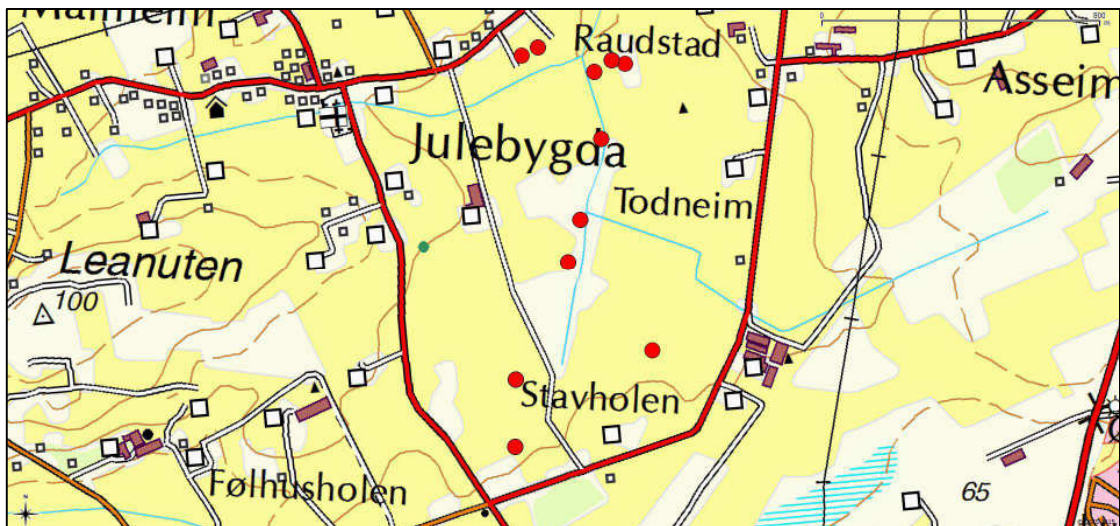
Figur 2.2. Skravert område viser et viktig område for vipe (EN).

For vipene vil både dammer og slakere sider i kanalen være positivt, og da særlig for kyllingene, både som fødesøkingsområde, skjul og tilfluktsområde. Det anbefales å ikke plante trær langs kanalen i viltområdet, da dette vil kunne øke predasjonstrykket på vipekyllingene.

2.2.3 Åkerrikse

I Artskart ligger det inne en rekke registreringer av åkerrikse ved Stangelandsåna (figur 2.3). Åkerrikse, vurdert som kritisk truet (CR) er så fåtallig i Norge i dag at en normalt ikke kan regne med at det finnes noen faste årlige åkerrikselokalteter (Henriksen og Hilmo 2015). Imidlertid må alle registrerte lokaliteter for åkerrikse ses på som en ressurspool - en av mange tilgjengelige, aktuelle lokaliteter. Det er viktig at det finnes et visst antall slike åkerrikselokalteter tilgjengelig for åkerrikse i regionen. Området Raudstad – Todneim – Stavholen har forholdsvis mange registreringer av syngende åkerrikser. Som oftest er det 1-2 individer årlig, slik at området fremstår som et av de bedre områdene for åkerrikse. Det er trolig at den fuktige grunnen gir gode fødesøkingsområder for kyllinger.

Også for åkerrikse vil både dammer og slakere sider i kanalen være positivt, og da særlig for kyllingene, både som fødesøkingsområde, skjul og tilfluktsområde. Det anbefales å ikke plante trær langs kanalen i dette området, da det vil kunne øke predasjonstrykket på kyllingene.



Figur 2.3. Røde punkt markerer registrerte syngende hanner av åkerrikse (CR) registrert i Artskart. Punktene er fra flere ulike år og flere ulike datoer innen samme år.

2.2.4 Sanglerke

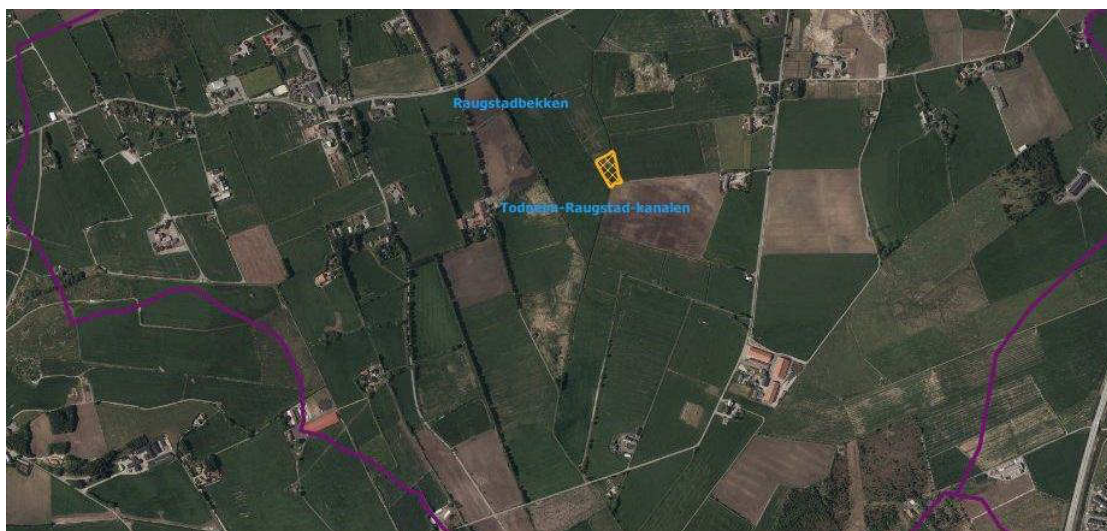
Det ble under befaringssett og hørt flere sanglerker i sangflukt i det fuktige området øverst i vassdraget omkring Todneim Raudstad-kanalen. Sanglerka holder til i det åpne, lavereliggende kulturlandskapet og er på tilbakegang på grunn av habitat- og driftsendringer i landbruket og er derfor satt i rødlistekategori sårbar (VU) (Henriksen

og Hilmo 2015). Den er en dominerende art i jordbrukslandskapet og er nesten den eneste spurvefuglen hekker som på dyrket åkermark uten buskvegetasjon. Sanglerka er ingen sjelden fugl på Jæren og planområdet ved Stanglandsåna blir ikke vurdert å være et spesielt viktig område for arten. Den finnes likevel her, jf. registreringer i Artskart og egen befarings.

2.2.5 Gresshoppesanger

Ved Todneim er det et lite restareal (se figur 2.4 og 2.5) bestående av fuktig, fattig grasvegetasjon med enkelte vierbusker. Dette er et velegnet biotop for blant annet gresshoppesanger som er vurdert som sårbar (NT) i gjeldende rødliste (Henriksen og Hilmo 2015). Dette er en nedjustering fra VU i forhold til rødlista fra 2010. I Artskart er det registreringer av syngende gresshoppesangere både fra 2010 og 2012. Det er trolig at arten er her årlig. Området er likevel ikke et spesielt viktig område sett i et regionalt perspektiv.

Det planlegges å lage dette området om til en stor rense-/sedimentasjonsdam. Under anleggsperioden vil trolig gresshoppesangeren kunne bli forstyrret og på kort sikt forsvinne. Etablering av dam bør legges etter endt hekkesesong eller aller helst mellom august og april når gresshoppesangeren har trukket vekk fra Norge. Dersom en anlegger vegetasjonsrike kanter med enkelte vierbusker vil det trolig fortsatt være egnet hekkeområde for gresshoppesangeren og den kan returnere når dam står ferdig.



Figur 2.4. Skravert område markerer hekkeområde for gresshoppesanger (NT) og dagleie for rådyr.

2.2.6 Andre fugler i kulturlandskapet

I Artskart ligger det inne noen få registreringer av storspove (VU) i utkanten av nedbørsfeltet. Storspoven er nå i kategori sårbar (VU) mot tidligere NT (Henriksen og Hilmo 2015). Storspoven bruker ofte temmelig store områder og planområdet er nok en del av leveområdet for enkelte par. Planområdet synes imidlertid ikke å være viktigere enn omkringliggende områder. Området blir heller ikke forringet i forhold til mulige

habitat for storspove etter foreslåtte tiltak. Området er per i dag ikke spesielt viktig for ender, men ved etablering av rensedammer og gårdsdammer kan forekomst av ender i området øke.



Figur 2.5. Sørlig del av restområdet som har funksjon for gresshopesanger (NT) De fuktige markene er også viktige områder for vipe (EN), åkerrikse (CR) og rådyr.

2.2.7 Rådyr

Restarealet ved Todneim (til høyre i figur 2.4) har trolig en viss funksjon for rådyr, mye på grunn av buskvegetasjonen (figur 2.5). Området fungerer som dagleie. Under befaringen ble det observert 7 rådyr i tilknytning til dette området. Området vil gå tapt for rådyr dersom det lages dam her, men breie, slake vegetasjonsdekte kantsoner i dammen og slakere vegetasjonsdekte kantsoner langs åa vil kunne veie noe opp for dette og være positivt for rådyr.

2.3 Kulturminner

Rogaland er et fylke som er svært rikt på automatisk freda kulturminner. Det er registrert om lag 20 000 fornminner i fylket. En stor del av disse er registrert på Jæren. Det er i tillegg et stort potensiale for funn av ikke-kjente automatisk freda kulturminner i dyrka mark i store deler av fylket.

Det er ikke funnet at det finnes fredete kulturminner som vil komme i konflikt med de planlagte miljøtiltakene (Rogaland Fylkeskommune – seksjon for kulturarv). Det kan likevel ikke utelukkes at det under arbeider som gjennomføres vil dukke opp slike funn eller funn som kan ha relevans i forhold til fredete kulturminner. Dette må da omgående varsles Rogaland Fylkeskommune, og alt arbeid stanses inntil vedkommende myndighet har vurdert funnet, jfr. Lov om kulturminner § 8, 2. ledd.

3 RISIKOFAKTORER KNYTTET TIL LANDBRUKET

Opprinnelig var øvre deler av nedbørsfeltet til Stangelandsåna et våtmarksområde hvor regnvannet "forsvant" i jorda og etter hvert samlet seg i naturlige vannsig og bekker. Ettersom jord i økende grad har blitt dyrket opp, har det vært nødvendig å legge drenering i de fuktige markene for bedre å kunne utnytte disse, samt å grave nye kanalløp for å lede vannet bort.

Stangelandsåna har, og har hatt, problemer med å få unna store vannmengder flere steder langs elvestrengen. I de fuktige, lavtliggende områdene ved Julebygda, omkring Raugstadbekken og Todneim Raugstad-kanalen har problemene vært store på grunn av interessekonflikten mellom dyrket areal og naturlig fuktområde. Mer og mer areal har blitt drenert ved å legge veiter og grave grøfter som leder vannet bort fra områder hvor det dyrkes. Fortsatt finnes små områder som ikke er dyrket fordi det er for fuktig. Lenger nedover i Stangelandsåna har landbruket over tid krevd at elveløpet graves og kantene steinsatt for å hindre erosjon. Noe av det siste som er gjort er å utbedre elveløpet ved Kvernhusølen i forbindelse med byggingen av RV 44 i 2006.

De enkelte bønder og grunneiere har stort sett vært hjelpeløse og samarbeidsvillige og informert om problemer og mulige risikopunkt de kjenner til langs Stangelandsåna. Det er likevel mulig at noe er glemt eller unøyaktig gjengitt.

Videre i omtales ulike risikofaktorer knyttet til landbruket, både generelt og spesielt knyttet til Stangelandsåna.

3.1 Avrenning/hydrologi

Siden år 1900 har årsnedbøren økt med nærmere 20 % for fastlands-Norge (Hanssen-Bauer m.fl. 2009). Størst økning har det vært på Vestlandet, og mest om høsten. I den regionale klimaframskrivingen beregnes det at nedbøren vil øke med 5-30 % i løpet av dette århundret (Hanssen-Bauer m.fl. 2009). På Vestlandet kan økningen bli på over 40 %. Det forventes at det blir flere dager med mye nedbør og at gjennomsnittlig nedbørmengde for disse dagene blir høyere for alle årstider.

Økt nedbør, og særlig økt hyppighet av store nedbørsmengder over kort tid, kan gi utfordringer også i et lokalt avrenningssystem. Der overflata er endret, jorda tettere pakket på grunn av blant annet tunge maskiner, grøfter er gravd opp og vannløp er lagt i rør, kan økt nedbør og avrenning gi problemer dersom avrenningssystemene som er laget ikke er gode nok eller dimensjonert store nok.

Bønder og grunneiere langs Stangelandsåna forteller om flere steder der det flommer over på jordene ved store nedbørsmengder. Dette fører til vanskelige driftsforhold for bøndene og jorderosjon på åkrene. For vassdraget kan slik overflomming føre til at erosjonsmasser slammer til elvebunnen og gjør miljøforholdene for vannlevende

organismer dårligere. I Stangelandsåna er slike flomproblemer størst øverst i vassdraget, men kan forekomme lenger ned i vassdraget også.

Ved den sørlige greina av Todneim Raugstad-kanalen, nordvest for Stavholen, er det et restareal på ca. 40 daa som er svært fuktig (figur 3.1, v.). Dette arealet er ikke dyrket, men har trolig vært bearbeidet tidligere. Det er i utgangspunktet et areal som naturlig fanger og forsinker avrenningen videre nedover i kanalen. Den østlige greina, ved Todneim, kommer blant annet som små bekker og vannsig over et fuktig sauebeite. I nedre enden av denne beitemarka fanges vannet i en kum og renner videre i tre rør under ei dyrka mark før det igjen renner i åpen kanal videre (figur 3.1, h.). Her kan det bli overflatevann på marka fordi rørene ikke klarer å svelge unna vannet ved store nedbørsmengder).



Figur 3.1. Fuktområde lengst sør i Todneim Raugstad-kanalen (t.v.). Overflatevann på marka ved Todneim (t.h.).

I menneskeskapte landskap er det ofte et problem at den naturlige avrenningen er forstyrret ved at arealer er endret slik vann ikke like fort trenger ned i grunnen som tidligere. Dette skyldes blant annet veier, bebyggelse og andre forhold som legger "lokk" over grunnen. Dette er et generelt problem i menneskepåvirkede områder og ikke bare knyttet til landbruk. I landbruket fører endret vegetasjon med store monokulturer til at vegetasjonen ikke i like stor grad tar opp vann. I tillegg vil bruk av store, tunge traktorer og andre maskiner på dyrka areal føre til at jorda pakkes sammen og luft- og vannporer tettes. Både monokulturer og tunge maskiner hindrer etablering av porøse forhold i jorda, som gjør at vann kan bli holdt tilbake eller at det kan renne unna.

Oversvømmelser på jordene kan føre til erosjon og ta med seg partikler av matjord og sand ut i vassdraget. Partikler som sedimenterer i vannstrengen fører til tilslamming og dårlige vekstforhold for mange vannlevende organismer. Grøfter kan fylles opp av slam og partikler som over tid sedimenterer der vannet renner roligere. Slike områder kan måtte renskes opp av og til. Oversvømmelser og erosjon av god matjord vil være et tap for bonden. Partikler tar også med seg næringsstoffet ut i vannstrengen og dette kan føre til eutrofiering som omtales i neste avsnitt.

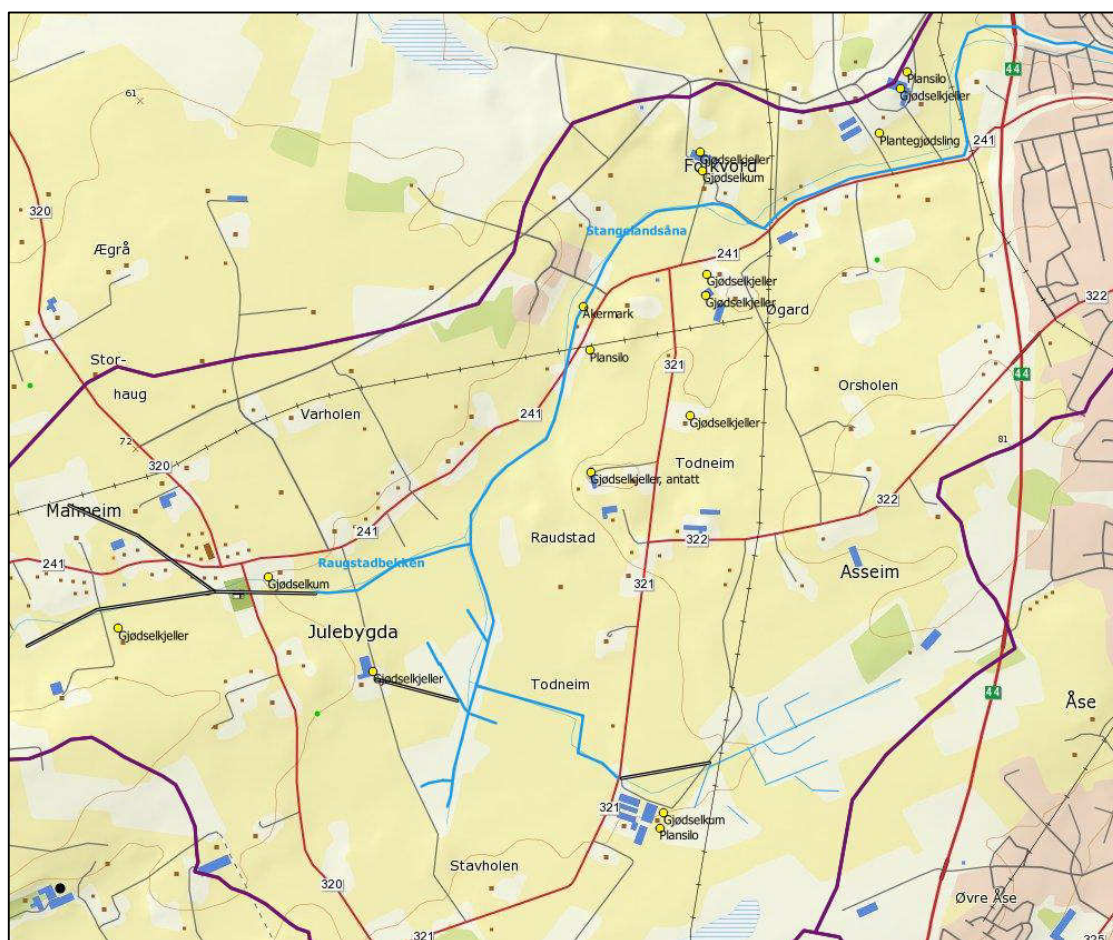
En årsak til at vann samler seg oppå marka kan være dårlige dreneringsforhold i jorda, at drensrør går tette eller er lekk eller at det er for lite rørsystem i forhold til den nedbørmengden som kommer.

3.2 Driftsmessige forhold

Det vil være mange driftsmessige forhold ved gårdsdriften som kan føre til utslipp/avrenning av næringsstoffer som vil ha en forurensende effekt i vassdragene. Slike forhold kan være avrenning fra:

- Gjødse lager
- Fôrlager
- Gjødsling
- Åpen åker (åker hvor jorda ligger mye åpen)
- Deponier/fyllinger og avfall
- Punktutslipp

Figuren 3.2 viser gjødse- og fôrlager som kan utgjøre en trussel for vannmiljøet. Et område med åpen åkermark hvor det dyrkes korn er også vist. Det er likevel viktig å påpeke at typen drift de ulike teigene har, ikke er konstant og kan endre seg over tid.



Figur 3.2. Oversikt over de viktigste risikopunktene knyttet til gjødse- og fôrlager (gule punkt). Svart dobbeltlinje viser kjente rørsystemer. Det tas forbehold om feil og unøyaktigheter mht. plasseringer.

3.2.1 Gjødse lager

Nedenfor omtales kort ulike gjødse lagre og vises med illustrasjonsfoto.

Gjødse kum

Regnes for å være det sikreste alternativet mot uhellsutslipp. Disse er ofte av nyere dato og i forskriftsmessig stand. De fleste har ikke pumpe i kummen, men bruker pumpe på traktor e.l. Det kan likevel bli et risikopunkt dersom de fylles for mye. Noen kummer har likevel tappeluker og/eller kraner og det vil da være knyttet en risiko til at pumpesystemet ikke fungerer som de skal eller at det ikke er tilstrekkelig sikret mot uforutsette hendelser, f.eks. strømbrydd, uforsiktig/uriktig bruk eller at uvedkommende har tilgang til styringsenheter.



Gjødse kjeller

Disse er relativt trygge, men mange er av eldre dato og sprekkdannelse i betongvegger og -gulv må sjekkes jevnlig, særlig overgangen mellom gulv og vegg. Et spesielt kritisk punkt for gjødse kjellere er gjødseporten som ofte er gammel og bygget av finér eller tre. Disse har kort levetid og slitasjen kan føre til store utslipp dersom de ryker.



Gjødse svogn

Ved bruk av gjødse svogn til spreiding av gjødse vil det være fare for søl og avrenning ved lageret (gjødse kjeller eller gjødse kum) og ved kjøring mellom lager og teig og mellom teiger. Marktrykk, pakking av jord, kan føre til økt overflateavrenning til vassdraget med mulig erosjon av marka, sedimentasjon og næringstilførsel i vassdraget.



3.2.2 Fôrlager

Tidligere var tårnsilo vanligste måte å lagre fôr på, men i senere tid er rundballer og plansiloer blitt mer populære. Utslipp eller avrenning av silopressaft til vassdrag fører til næringstilførsel som gir algeoppblomstring og som igjen fører til tilslamming av bekken/kanalen, forbruk av oksygen og i verste fall fiskedød i vassdraget. Det er svært små mengder, bare 1 liter silopressaft til 5000 liter vann, som er nødvendig for at prosessen starter (Gramstad & Gravelsæter 2013). Et tegn på dette er «lammehaler» i bekken som ses som skum og slam. Dette ble observert i Todneim Raugstad-kanalen så sent som i februar 2015.

Tårnsilo

Tårnsilo er en sikker lagringsmetode så lenge siloen er tett og ikke har skader. Gamle anlegg krever vedlikehold og overvåkning, særlig overgangen mellom gulv og vegg er utsatt for lekkasje. Vannlås, pumpekum og pressaftlager må jevnlig kontrolleres.



Plansiloer

Disse typene regnes for å ha størst risiko for uønsket utslipp, enten fordi de anlegges feil eller fordi de ikke sikres godt nok mot vanninntrenging ved regn når de brukes. Plansiloer med støpt betongbunn og -vegger er sikrest (figuren t.v.), mens plansiloer som anlegges direkte på bakken har større utslippsrisiko og anbefales ikke (figuren t.h.). Det skal være drenering rundt hele anlegget og den må anlegges med helning motsatt av terrengets naturlige helning. Plansiloer bør ikke ligge nær vann og vassdrag. I tillegg må det planlegges nøye for innlegging, pakking og fôruttak. Avrenning kan oppstå som følge av for høy fuktighet i graset ved innlegging og ved at det kommer regnvann inn under lagring og bruk. Det er retningslinjer for hvordan plansiloer skal anlegges for å unngå slike utslipp, det er likevel krevende å sikre anlegget godt nok, og følge dette opp i en travel hverdag når silofôr hentes ut. Likevel er det også i bondens interesse at det ikke kommer vann inn til fôret da dette forringer fôrkvaliteten. Rapporten til Gramstad & Gravelsæter (2013) gir god veiledning om dette.



Rundballer

Rundballer er forbundet med lav risiko for utslipp da det skal være lav fuktighet i graset ved legging, minimum 30 % tørrstoff, for at det skal bli bra fôrkvalitet. Ved tilstrekkelig tørrstoffinnhold vil rundballen være hard og beholde formen gjennom lagringsperioden. I motsatt fall vil den endre form og synke sammen pga. væsketap. Det er likevel krav om at rundballene skal lagres i god avstand fra grøfter og kanalsystem, og helst på grusa område. Finmaska overdekke (f.eks. fuglenett) vil være med på å hindre hull i plasten fra fugler e.l.



3.2.3 Gjødsling

Næringsavrenning skyldes spesielt næringsstoffene fosfor og nitrogen. Nitrogenet er for det meste løst i vann og følger vannmassene ut i vassdraget og resipienten. Fosfor er bundet til jordpartikler og følger disse ut i vassdraget hvor en del frigis når det kommer

i kontakt med vann som har lavere fosforkonsentrasjon enn jordvæska (Øgaard 2013). De minste partiklene sedimenterer svært seint og vil kunne følge med vannet til resipienten, mens tyngre partikler vil falle til bunns lenger opp i vassdraget. Denne næringstilførselen fører til eutrofiering i bekken, innsjøen eller sjøen. I bekken kan dette ses som skum og misfarging av vannet, såkalte «lammehaler». Næringstilførsel er et problem på grunn av oppblomstring av alger og annen vegetasjon som igjen kan føre til oksygenmangel når disse brytes ned på bunnen av bekken/innsjøen/sjøen.

Generelt vil en ha noe avrenning av næringsstoffer som følge av gjødsling ved tradisjonell drift. Større næringsavrenningen kan forekomme ved at det gjødsles alt for mye, for nært vannstrengen, til feil tid, eller under andre ugunstige forhold. For liten gjødsellagringskapasitet kan føre til at bonden må kjøre ut gjødsel på et ugunstig tidspunkt. For eksempel om høsten, når plantene ikke er i vekst og kan ta opp næringsstoffene. I tillegg har dyremateriale, ytelse og fôring endret seg slik at tallene for mengde gjødsel og næringsstoffer i husdyrgjødsel er endret og dette er ikke tatt høyde for i gjødselplanlegging. Gjødselplanlegging og dimensjonering av gjødsellager fram til 2013 har vært bygget på gamle tall, men er nå under oppdatering (Bergslid og Solemdal 2014). Tap av næringsstoffer fører til miljøproblemer som næringstilførsel til vann og vassdrag som kan gi eutrofiering og lystgassproduksjon. I tillegg er det sløsing av en verdifull ressurs. Overgjødsling, enten det er som resultat av den generelle, vanlige gjødslingen, eller det er som følge av de andre nevnte forhold, fører samlet sett til stor næringstilførsel til vann og vassdrag. Olaf Gjødrem og Olav Husveg som gjennom prosjektet "Frivillige tiltak i landbruket" har jobbet med å redusere næringsavrenningen fra landbruket til vassdragene mange steder på Jæren, mener at overgjødsling er et betydelig problem på Jæren.

3.2.4 Åpen åker

Med åpen åker menes her åker hvor jorda ligger mye åpen eller brakk, slik som i en kornåker etter høsting og ved dyrking av poteter og grønnsaker. I en slik åker eller et slikt område vil nedbør kunne føre til overflateavrenning og erosjon av mye god matjord dersom åkeren ligger inntil og heller ned mot et vassdrag. Jo kraftigere nedbør eller langvarig regn, desto større er risikoen for partikkelavrenning. Det kan også være andre årsaker til at et jordstykke eller annen jord blir liggende uten vegetasjon en lengre eller kortere periode, f.eks. ved jordbearbeiding, forsinket såing, m.m. Langs Stangelandsåna er det per i dag bare ett sted, ved Trollsholen, hvor det dyrkes korn. Denne risikofaktoren er likevel aktuell også andre steder som øverst i Raugstadbekken (figur 5.1).

3.2.5 Deponier/fyllinger og avfall

Massefyllinger i jordbruksområder er svært vanlig. Dette er en inntektskilde samtidig som massefyllinger kan bidra til å gjøre et lavproduktivt areal, f.eks. et fuktområde eller myr, om til et fulldyrket areal med bedre jordbruksegenskaper. Massene som deponeres skal være «rene», men kan likevel inneholde uønskede stoffer og forurensninger.

Nedbør fører til stor partikkelerosjon i slike områder hvor jord, sand eller andre masser ligger åpent.

Det vil også være andre driftsmessige forhold som kan føre til utslipp av næringsstoffer. Slike forhold kan være avrenning fra større eller mindre avfallsplasser slik som spyle- og vaskeplasser, silo- og gjødselrester (avfall) som blir liggende utildekket, og fra fôringplasser som er etablert ute uten tak.

3.2.6 *Punktutslipp*

Med punktutslipp menes her ureglementert utslipp fra gjødsellager, fôrlager og driftsbygning. Identifiserte gjødsel- og fôrlager som kan utgjøre en risiko for vannmiljøet i Stangelandsåna er vist på kart i figur 3.2. Dersom avstanden til vannstrengen er stor nok ved et uhellsutslipp av større mengder husdyrgjødsel, vil en kunne samle opp det meste lenge før det når vassdraget. Restene som deretter måtte renner over dyrka arealer vil videre bli tatt opp av vegetasjonen nedenfor. I andre tilfeller er gjødsellager plassert så tett på vassdraget at det er en reell fare for stor forurensning dersom lageret ryker. Overfylte og gamle lagre har større fare for å ryke enn nye (Norsk Landbruk 2011), men manglende god rutine i drift samt tekniske og menneskelige feil kan også være årsaker til punktutslipp. I følge Olaf Gjedrem og Olav Husveg i prosjektet "Frivillige tiltak i landbruket" er de største risikoene for akuttutslipp til vassdrag på Jæren gamle gjødselporter i gjødselkjellere og plansiloer.

4 PRESENTASJON AV MULIGE MILJØTILTAK

Bioforsk har i samarbeid med Statens Landbruksforvaltning utarbeidet en «Tiltaksveileder for landbruket» på nett (Bioforsk / NIBIO). Denne veilederen gir mye god og lettfattelig informasjon om tiltak for å begrense vannforurensning i jordbruksområder. Siden er bygget opp med mange ulike tiltak for ulike produksjonsdrifter og det er laget flere faktaark for hvert tiltak.

Vannportalen (<http://www.vannportalen.no/>) er et nettsted som omhandler arbeid myndighetene gjør for å gjennomføre Vannforskriften (Lovdata) som gir rammer for vannforvaltningen i Norge, og annet arbeid knytta til EU sitt rammedirektiv for vann (vanndirektivet). Vannportalen er delt inn i underregioner der Jæren vannområde er gjeldende her (<http://www.vannportalen.no/vannregioner/rogaland/vannomrader/jaren/>). Her finnes mye støttelitteratur i arbeidet med vannhåndtering. Blant annet har de gitt ut Håndbok for bygge- og anleggsarbeid langs vassdrag (Asplan Viak 2011).

Regionalt miljøprogram, RMP, er et økonomisk virkemiddel over jordbruksavtalen til miljøtiltak i landbruket (Fylkesmannen i Rogaland, landbruksavdelingen). Tilskudd skal gå til foretak som gjør viktig miljøarbeid i jordbruket. Miljøprogrammet tilrettelegges regionalt og mer informasjon finnes hos Fylkesmannen i Rogaland, i kommunene og på kartløsningen Temakart Rogaland. Under tiltak som dekkes av RMP-midler her i Rogaland er dette nevnt.

4.1 Sikring av gjødsellager og fôrlager

Gjødsellager og fôrlager tilknyttet Stangelandsåna bør sikres tilstrekkelig slik at akuttutslipp unngås. Forskrifter for slike anlegg forventes fulgt da de ble anlagt, og når de brukes. Noen sikringspunkter er likevel nevnt under:

- Gamle gjødselsporter bør fjernes og mures igjen for å hindre at de svikter (figur 3.2). (De enkelte gjødselportene er ikke inspisert og registrert.)
- Gjødseluttak bør skje med ekstern pumpe og slange direkte til traktor.
- Bruk av gjødselsvogn bør unngås og erstattes av slange direkte fra gjødselkjeller/gjødselkum til traktor (jf. avsn. 4.5). Dette reduserer spill av gjødsel ved lasting og utkjøring.
- Sikring og vedlikehold av pumper som er knyttet til gjødseluttak må gjøres jevnlig.
- Gode rutiner ved normal drift og god opplæring av alle som skal bruke systemet er med på å sikre at uhell og ulykker ikke skjer.
- Unngå å overfylle gjødsellager med fare for uønsket utslipp (figur 3.2).
- Sikre riktig helning, avrenningsgrøft ved etablering av plansilo (figur 3.2).
- God og riktig tildekking av plansiloer og for å hindre vanninntrenging som fører til pressaftavrenning. Tildekking/tak over stuen ved uttak, og å unngå at silorester blir liggende åpent utenfor stuen (eller andre steder) (figur 3.2).
- Unngå unødig søl og at silofôr og gjødsel blir liggende åpent og renne av.
- Jevnlig kontroll og vedlikehold forebygger uønskede hendelser.

4.2 Ugjødsla randsone i eng

Ugjødsla randsone med gras på fulldyrka og overflatedyrka areal langs vann, elver, bekker og kanaler vil bidra til å ta opp overskudd av næringsstoffer før de når vannstrengen (figur 4.1). Randsona må være på minst 5 meter og jorda skal i minst mulig grad bearbeides. Jordbearbeiding medfører risiko for jorderosjon ved nedbør. Randsona bør likevel høstes ved slått eller beite for å holde vegetasjonen nede og hindre oppslag av busker og trær. Dette er et tiltak som kan støttes med RMP-midler. Tiltaket er aktuelt langs hele vannstrengen i Stangelandsåna.



Figur 4.1. Illustrasjonsfoto av ugjødsla randsone i eng.
Foto: Nono Dimby.

4.3 Vegetasjonssone i kornåker

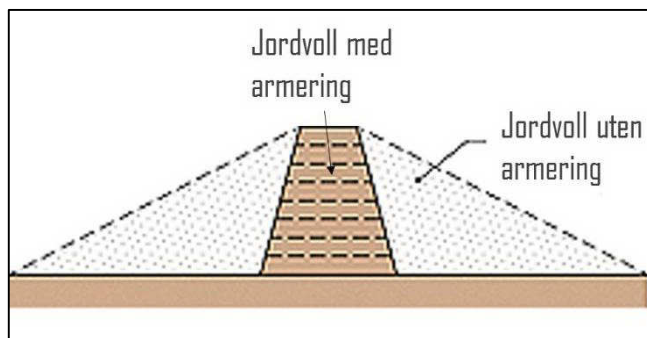
Ved å etablere ei 10 meter sone med gras som ikke gjødsles mellom åker med korn eller poteter/grønnsaker vil mye av overflødig næringsavrenning bli tatt opp i vegetasjonen (figur 4.2). Siden åkeren ligger brakk en del av året er det større erosjonsfare ved nedbør fra slik jordbruksjord enn i eng. Vegetasjonen reduserer også slik partikkelerosjon. I vegetasjonssona skal i minst mulig grad jord bearbeides (jf. forrige avsnitt). I tillegg skal denne kantsona ikke sprøytes med plantevernmidler, slik at tilførsel av disse til vannstrengen reduseres. Dette er også et tiltak som kan støttes med RMP-midler. Tiltaket er aktuelt i Stangelandsåna ved ett risikopunkt (figur 3.2, åkermark).



Figur 4.2. Illustrasjonsfoto av ei vegetasjonssone med gras mot kornåker.

4.4 Jordvoller

En jordvoll kan være et godt tiltak både mot at punktutslipp av næringsstoffer og mer generell avrenning av erosjonsmateriale skal komme ut i vassdraget. Jordvoll kan sikre ulike risikofaktorer som gjødsel- og fôrlager, åpen åker, jordbearbeiding, deponi eller masseuttak m.m. Den kan være permanent eller midlertidig. En prinsippskisse av en jordvoll er vist i figur 4.3. Høyden av jordvollen til disse formålene kan variere, men det er ofte ikke nødvendig med særlig stor høyde, gjerne 20-50 cm. Jordvollen bør være gresskledd eller tildekket da all åpen masse vil gi erosjon av partikler ved nedbør.



Figur 4.3. Prinsippskisse av jordvoll.

En jordvoll omkring utslippskilden, f.eks. et gjødsellager som ligger tett på vassdraget, vil kunne forhindre at store mengder næringsstoffer når vassdraget direkte. Ved en plassering av jordvollen nær vassdraget vil kunne hindre erosjonsmateriale i å bli transportert ut i vassdraget, og dermed også fosfor som i stor grad er bundet til partikler. Jordvoll langs vassdragskanten er særlig effektivt der det foregår ulike former for jordbearbeiding, langs åkermark som ligger brakk deler av året, f.eks. ved korndyrking, og ved potet- og grønnsaksdyrking hvor jord også ligger delvis åpen gjennom vekstsesongen.

I tillegg til problemstillingene nevnt ovenfor er jordvoller er særlig viktige som midlertidig vern mot uønsket avrenning til vann og vassdrag ved jord- og massebearbeiding. Dette kan gjelde ved pløying av åker som ligger tett ved vassdraget og der det ikke en etablert, velfungerende kant som vil fange avrenningen ved nedbør. Eller det kan være ved en plansilo som ligger utsatt til med hensyn på avrenning.

I deponiområder ligger masser åpne over tid og nedbør fører til avrenninger. Ethvert deponi må kunne håndtere deponimassene slik at partikler og annen forurensninger ikke slippes ut i vann og vassdrag. Avrenningen fra et deponiområde bør gå motsatt vei i forhold til vassdraget. Det bør eventuelt lages jordvoller som hindrer avrenningsvann i å renne direkte ut i vassdraget, samtidig som det bør etableres sedimentasjonsdammer som renser vann for partikler og eventuelle forurensninger før avrenningen går til vassdraget enten det er direkte i åpne grøfter eller det er ned til lukket avrenningssystem. Det bør også være et miljøovervåkningsprogram som overvåker partikkelforekomst og den kjemiske sammensetningen i avrenningsvannet og gjør tiltak dersom forurensninger identifiseres.

4.5 Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel

Ved miljøvennlig gjødselspredning menes metoder der gjødsla legges ned på bakken (nedlegging), sprøytes ned i jorda (nedfelling) (figur 4.4) eller ved at gjødsla pløyes ned i jorda innen 2 timer (nedmolding). Disse metodene for gjødselspredning gjør at det blir mindre utslipp til luft og til vann fordi gjødsele kommer raskt i kontakt med jord og raskt blir tilgjengelig for plantene. I denne sammenhengen er det utslippet til vann som er fokusert. Ytterligere miljøhensyn tas om det brukes slangetilkopling direkte fra gjødsellager til traktor og spredningsutstyr på traktoren (figur 4.4, h.). Dette reduserer jordpakking. Løsningen på bildet til høyre er derfor å foretrekke.



Figur 4.4. Illustrasjonsfoto av to miljøvennlige metoder for gjødselspredning. Ved bruk av slange (t.h.) slipper en den tunge gjødselsvogna på jordene. Bruk av tilførselsslange (t.h.) gir derfor ekstra støtte.

4.6 Gjødsling etter behov

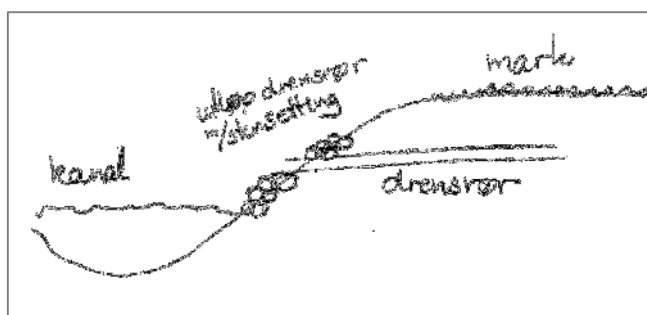
Gjødselforbruket bør samsvare med plantenes behov og i forhold til eksisterende innhold av næringsstoffer i jorda. Dette vil være en vinn-vinn-situasjon både for miljøet og økonomien på gården og skal vurderes i hvert enkelt tilfelle. Det er målt P-AL-nivåer i fulldyrka jord på Jæren og funnet at 50-60 % av jorda har P-AL verdier over 15, - altså meget høyt (Sævarsson 2014). Høy husdyrtetthet og intensiv gjødsling er blant årsakene. For høy P-AL i jord gir mer fosfor til alger og ved avrenning til vassdrag kan dette gi økt algeoppblomstring (eutrofiering).

Miljøavtale er en avtale mellom landbruksforvaltning og et landbruksforetak med den hensikt å redusere fosforavrenning fra jordbruket til vassdrag, og få til mer optimal utnytting av husdyrgjødsel i vekstsesongen. Gjødsling med husdyrgjødsel og mineralgjødsel skal samsvare med plantenes behov, og ikke overskride tillatte mengder fosfor som er definert i avtalen. Miljøavtale er et tiltak under RMP, men det er bare visse områder i Sandnes som dekkes og Stangelandsåna er ikke en del av dette området. Tiltaket er likevel nevnt da det anses både som et godt miljøtiltak og et godt økonomisk tiltak. Det kan derfor være aktuelt at bønder sammen kan jobbe for at denne støtteordningen også skal gjelde for Stangelandsåna.

4.7 Drenering

Det er avgjørende med gode dreneringsforhold på jordbruksarealer i drift. Dette gjelder både for avkastningen på det dyrka arealet og for avrenning til vann og vassdrag. Dette gir bedre plantevekst og det hindre overflatevann og jorderosjon. Gode drensgrøfter senker grunnvannet, reduserer overflatevannet og gir plantene dypere røtter og dermed større evne til næringsopptak. Dette er et grunnleggende tiltak som er helt avgjørende for å kunne dyrke på slike fuktige arealer som det opprinnelig har vært i øvre del av Stangelandsåna.

For å unngå at utløpet av drensrør tilstoppes av vegetasjon i den slake vegetasjonskledd kanalkanten kan en forebygg og hindre dette ved å plastre og legge stein i et parti rundt åpningen (figur 4.5).



Figur 4.5. Steinsetting rundt drensutløpet vil hindre gjenvekst og tilstopping av drensrøret.

4.8 Dammer i kulturlandskapet

Før det intensive jordbruket var det vanlig med småvann, dammer, våtmarker, myrer og bekker i kulturlandskapet. Disse var naturlige renseelementer og magasiner for vann som hindret flom. Mange av disse elementene har forsvunnet og gjort kulturlandskap relativt ensartet og monotont med store sammenhengende jorder. Å gjeninnføre dammer, våtmarker og bekker i kulturlandskapet vil gi et rikere område med hensyn på variasjon i landskapet, leveområder for dyr og planter og dermed økt biologisk mangfold. Utforming av bekke- og kanalløp og gjenåpning av bekker er behandlet i egne avsnitt (hhv. 4.8 og 4.8.3)

Dammer i kulturlandskapet kan ha ulik opprinnelse og vil ha ulik funksjon. De menneskeskapte dammene vil ofte ha en multifunksjon der de bidrar med en gevinst både i forhold til naturmiljø, rekreasjon/estetikk og hydrologi. For naturmiljøet kan gevinsten blant annet være mindre avrenning av næringsstoffer og annen forurensning, mindre erosjon, og økt biologisk mangfold av planter og dyr. For økt renseeffekt kan dammer utstyres med et grus/singelfilter før utløpet. Vedum, mfl. (2004) har laget en veileder *Dammer i kulturlandskapet* med mye informasjon om teknisk etablering, rensing, vegetasjon og dyreliv.

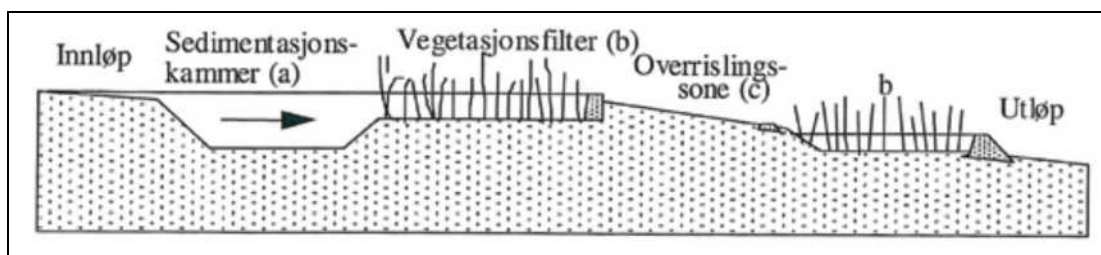
Figur 4.6 viser noen ulike dammer og nedenfor følger en kort presentasjon av noen typer dammer og hvilket hovedfokus hver av dem har.



Figur 4.6. Ulike utforminger av rensedam / gårdsdam.

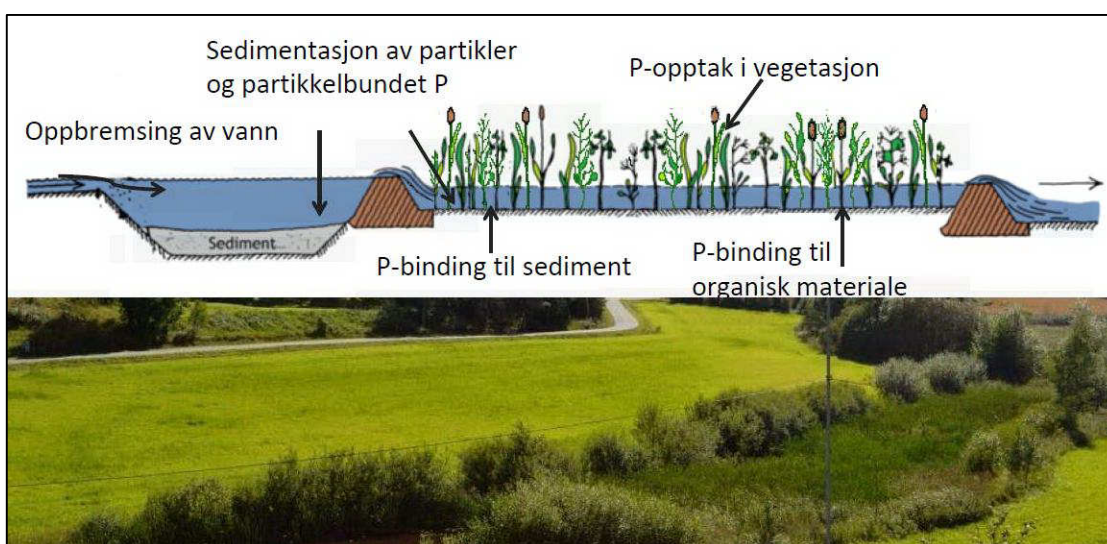
4.8.1 Rensedam / gårdsdam / rensepark

En rensedam, fangdam eller gårdsdam er en konstruert våtmark. Hovedformålet er som regel en rensing av vannmassene, men sideeffekter på rekreasjon, estetikk og biologisk mangfold er ofte også ønsket. I rensedammen blir vannhastigheten senket i et sedimentasjonskammer for at partikler skal sedimentere. Videre bør det være en variasjon av vegetasjonsfilter og mineralsk (singel) eller organisk filter hvor vannmassene filtreres for å få en biologisk og kjemisk omdanning av forurensningene i vannet. Sedimentasjonskammeret er mest effektivt under kraftige nedbørsepisoder hvis det er dimensjonert tilstrekkelig stort. Ved snøsmelting og tine/fryseperioder i vinterhalvåret kan det være en betydelig partikkelerosjon hvor dammene har god effekt. Rensedammen kan anlegges som en åpen dam med stort vannspeil, eller som en utvidelse av bekkestrengen på en kortere eller lengre strekning. Den kan også anlegges som en slyngende vannstreng med flere ulike elementer langs løpet i et større område for å gi stor lengde for renseprosessen. Ved etablering av en rensedam vil det være viktig å ta hensyn til områdets hydrologi og etablere terskler som kontrollerer vannføringen nedover i vassdraget. En rensedam vil også bidra til fordrøyning av vannet i området (jf. avsnitt 4.7.2), avhengig av utforming og hvordan terskler plasseres. Planting av vegetasjon bidrar både til den biologiske renseeffekten ved å ta opp overskudd av fosfor og nitrogen, samtidig som det kan gi økt biologisk mangfold. Dersom det primære problemet er partikkelavrenning, bør en bruke arealet til et stort sedimentasjonskammer. Hvis ønsket er en reduksjon av løst fosfor, organisk stoff og nitrogenavrenning bør en legge en større del av arealet i vegetasjonsfilteret. Ved å legge terskler på tvers tvinges vannet til å få en spredning i dammen, noe som gir bedre effekt per arealbruk. To skjematiske utforminger av dammer med god renseeffekt er vist i figurene 4.7 og 4.8.



Figur 4.7. Tverrsnitt av en fangdam som består av flere komponenter. Grovt materiale holdes tilbake i sedimentasjonskammeret, mens finere partikler og næringsstoffer filtreres i biologisk aktive soner (b, c) (Kilde: Braskerud og Hauge 2008).

En rensedam som i tillegg til renseeffekten, er tilrettelagt for opplevelse med omkringliggende beplantning og tilgjengelighet med f.eks. tursti/ grusvei, bord og benk kalles gjerne rensedam. Rensedammen har en estetisk utforming og kan blant annet brukes til rekreasjon.

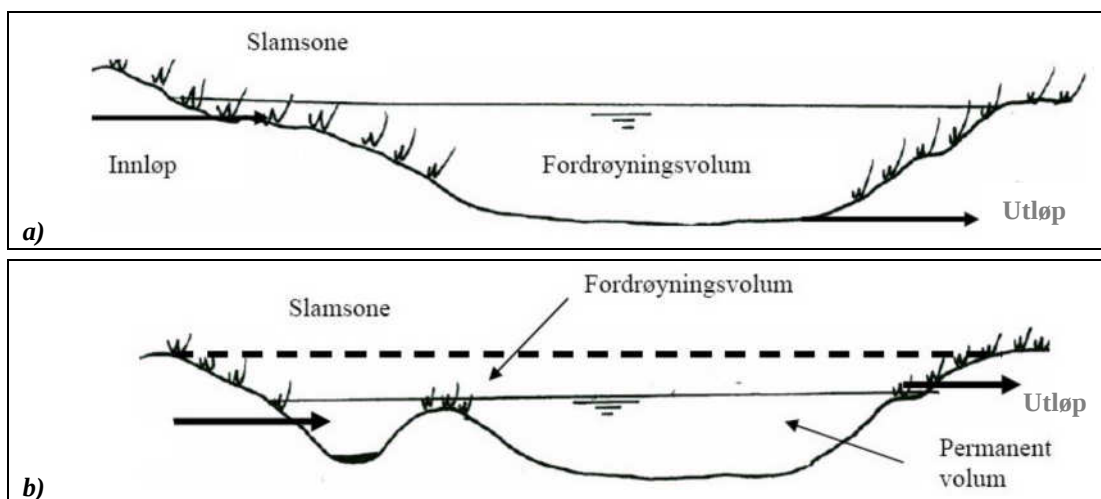


Figur 4.8. Skjematisk framstilling og foto av en rensedam med vegetasjonsfilter for fosfor-opptak (Kilde: Blankenberg og Grønsten 2014).

Det finnes flere beskrivelser av viktige og hensiktsmessige planter til rensedamsystemer (bl.a. Braskerud og Hauge 2008, Vedum mfl. 2004). Her nevnes bare noen planter som har vist seg gode: takrør, strandrør, rørkvein, sverdlilje, dunkjevle, kattehale, sjøsivaks, elvesnelle, mannasøtgras, kjempepiggeknope, nøkkeroser, bukkeblad, flaskestarr og andre starrarter. Det beste er om plantene kan hentes fra samme vassdrag, da unngår en problematikken med å tilføre nye fremmede arter til et vassdrag.

4.8.2 Fordrøyningsdam

En fordrøyningsdam (figur 4.9) har som hovedformål å være et basseng som har kapasitet til å holde på overskuddsvann ved store nedbørsmengder slik at oversvømmelse ved mindre bekkeløp og rørsystemer hindres lenger ned i vassdraget. En ren fordrøyningsdam er foreslått ved Assheim (se figur 5.4). I tillegg vil andre rensedammer fungere på samme måte, avhengig av utforming.



Figur 4.9. To ulike utforminger av fordrøyningsdammer. Lengdeprofil gjennom en "tørr" (a) og en "våt" (b) dam.

4.8.3 Finansiering av fangdammer

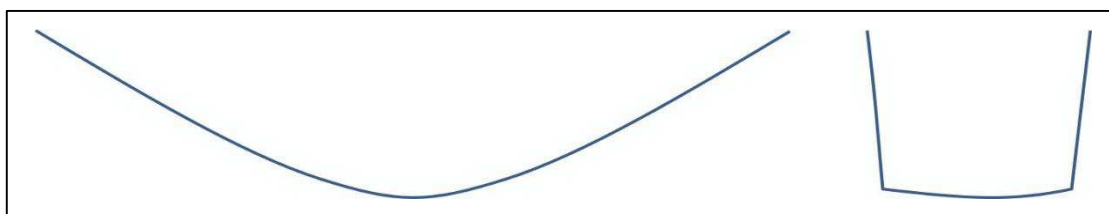
For etablering av rensedamper kan en søke om SMIL-midler (spesielle miljøtiltak i landbruket) der opptil 70 % av totalkostnaden dekkes. I tillegg kan Sandnes kommune bidra med opptil 15 % og Rogaland fylkeskommune med opptil 15 %. Finansieringen forutsetter vedlikehold i 10 år. Etter 3 år kan en første gang søke om RMP-midler til opprensning av dammen. Tilskuddet kan etter det maksimalt utbetales hvert 3. år.

4.9 Utforming av bekke-, elve- og kanalløpet

Tiltakene som presenteres under dette kapitlet bør gjerne henge sammen med det å etablere damper. Dammene blir sedimentasjonskammer, mens bekkene med skrådde kanter, vegetasjonsfilter, singelfilter og terskler bidrar i stor grad med videre rensing.

4.9.1 Kanalprofil

Bekker, elver og kanaler i kulturlandskapet bør ha slake kanter fordi løpet da rommer mer vann og en får ikke så rask og høy stigning av vannet ved store nedbørsmengder (figur 4.10). Dette kan hindre oversvømmelser på jorder som ligger inntil vannstrengen og hindre erosjon av matjorda og utvasking av næringsstoffer. Energien i vannmassene vil være mindre slik at kantsonene ikke utsettes for store, ødeleggende krefter i et slikt løp. Slake, vegetasjonskledde kanter vil derfor være mer stabile enn de rette fordi vannkraften vil være redusert.

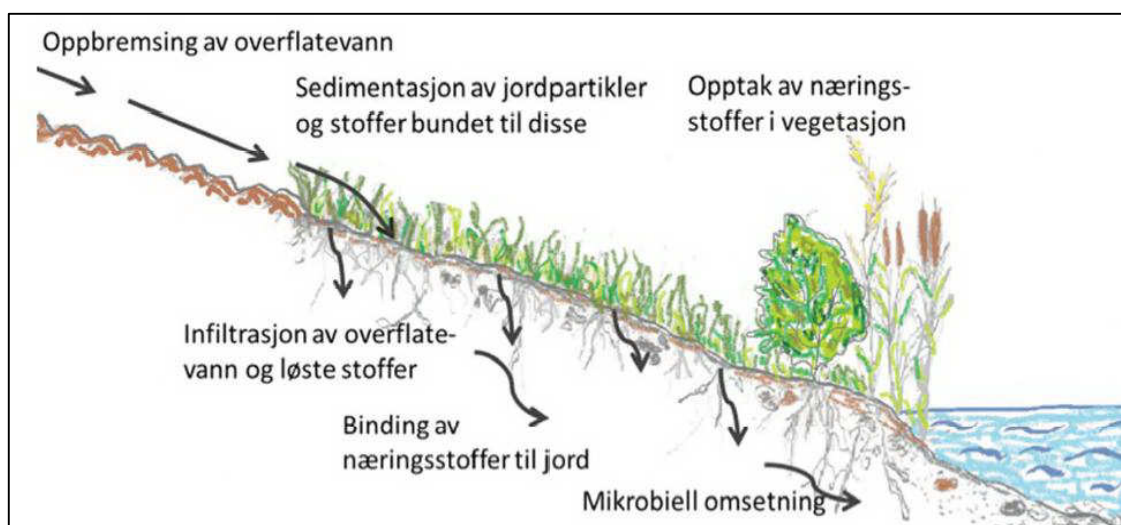


Figur 4.10. Prinsippskisse av en god (t.v.) og en mindre god (t.h.) bekkeløpsprofil.

4.9.2 Naturlig buffersone

Det bør etableres gode vegetasjonsbelter langs vassdraget (figur 4.11). Dette gir et mer variert opptak av næringsstoffer enn monokulturer av gras, korn, poteter og grønnsaker. Dette gir også variasjon i landskapet og et variert biologisk mangfold og naturmiljø med skjul for dyr og fugler. I en slik naturlig kantsone hvor det ikke brukes tunge landbruksmaskiner vil jorda være mer porøs slik at mer vann kan holdes tilbake og det vil være større mangfold av jordlevende og jordbearbeidende organismer som igjen er god føde for fugler. Vegetasjonssonen bør ha en bredde på 5-10 m (Vedum, mfl. 2004). Vegetasjonen bremser vannet slik at næringsrike jordpartikler avsettes og næringsstoffene bindes og tas opp av planterøttene (Vedum, mfl. 2004). Stort innslag av gress i undervegetasjon gir stor evne til å binde næringsstoffer. Noen steder bør tre- og buskvegetasjon inngå da disse planterøttene armerer bekkekanten og reduserer fare for erosjon i bekkeløpet og utrasing av kanten. Vier, svartor, selje og osp er gode busk- og treslag som har stort vann- og næringsopptak, samtidig som de ikke blir altfor store (Blankenberg og Grønsten 2014). Disse artene er i tillegg til å ha en le-funksjon, et godt matfat for bier og humler om våren og gir ly og skjul for fugler og andre dyr. Rogn er et annet tre som har de samme funksjonene i tillegg til å være fuglemat om høsten. Jordbruket bør bidra til å oppretthold et biologisk mangfold av plantearter i sine omgivelser som sikrer gode forhold for insektene som er viktige bestøvere nettopp i jordbruksproduksjonen. Grantrær tett på bekkekanten ofte er en stor risiko for steinsettingen og kanten generelt. De kraftige røttene sprenger seg plass og kan fortrenge store steiner. Et rotvelt kan i tillegg gjøre stor skade (jf. figur 5.20 a, b). Grantrær og andre store trær gir gode utkikkspunkter for kråker og eventuelle rovfugler som kan komme i konflikt med ønsket om å bevare et godt miljø for noen av de rødlistede fugleartene.

Tiltak for å hindre tilstopping av drensutløp er omtalt i avsnitt 4.7.



Figur 4.11. Illustrasjon av vannveier og renseprosesser i en sone med naturlig vegetasjon (Kilde: Blankenberg og Grønsten 2014).

4.9.3 Åpning av bekkeløp

Åpning av bekker og en kort innledning om hvorfor dette er viktig ble nevnt i kapittel 4.7 om dammer i kulturlandskapet fordi dammer og bekker/vannveier hører så tett sammen at det i praksis ofte vil være elementer av begge disse i et effektivt rensetiltak.

Åpning av lukka bekker gir mange fordeler (etter Hauge mfl. 2005):

- Nye leveområder for vannlevende organismer, planter, fugler og vilt
- Større biologisk mangfold
- Økt mulighet for rensing av næringsstoffer og partikler i avrenningen fra landbruket
- Større flomdemping
- Rikere kulturlandskap og mulighet for friluftsliv

Rørgater gir større flomtopper, og gir få muligheter til å anlegge rensetiltak for å stoppe landbruksforurensning. Dersom en lukket bekk åpnes opp igjen, vil dette virke flomdempende. Særlig stor effekt vil det ha dersom en også lager terskler med kulper og dammer nedover vassdraget (Hauge mfl. 2005).

Det vil aldri være aktuelt å åpne alle rørgater for å gjenskape den naturlige mosaikken av vannveier. Både på grunnlag av direkte kostnader ved opparbeidelse og tapt produksjonsareal og indirekte kostnader som går på ulempe i daglig drift fordi bekken gjerne går gjennom ei dyrka mark. Gjenåpning av lukka bekker er derfor spesielt aktuelt for eldre lukkingsanlegg som fungerer dårlig, og der en står foran større restaureringskostnader. Det kan være områder der vann i marka gjør det vanskelig å drive effektivt deler av året eller der dreneringsvannet har begynt å arbeide utenfor rørgata.

Gjenåpning av bekker i kulturlandskapet kan gi grunnlag for økonomisk støtte gjennom SMIL-ordningen.

5 KONKRETE FORSLAG TIL MILJØTILTAK I STANGELANDSÅNA

I dette kapittelet beskrives ulike tiltak i landbruket som kan bedre miljøtilstanden i Stangelandsåna. Landbruket kan bidra betydelig med rensing av avrenningsvann til vassdraget i dette jordbruksområdet, men det finnes også andre forurensningskilder som ikke faller inn under landbruk. Det er sannsynlig at lista over tiltak ikke er fullstendig eller uttømmende, men alle de foreslåtte tiltakene vil bidra i riktig retning.

Det er avgjørende for at dette skal bli positivt mottatt av grunneiere at planene presenteres på en positiv måte som viser potensialet området har. Rensing av vannet som renner i Stangelandsåna kan gi positive effekter ved at dyreliv som før var å finne i vannstrengen kan komme tilbake. Vannforekomster, både rennende vann og vannspeil i dammer blir positive elementer for folk der det utformes på en god måte. Det skaper liv ved at det gir større biologisk mangfold av planter, fugler og andre dyr.

5.1 Gjødsel- og fôrlager

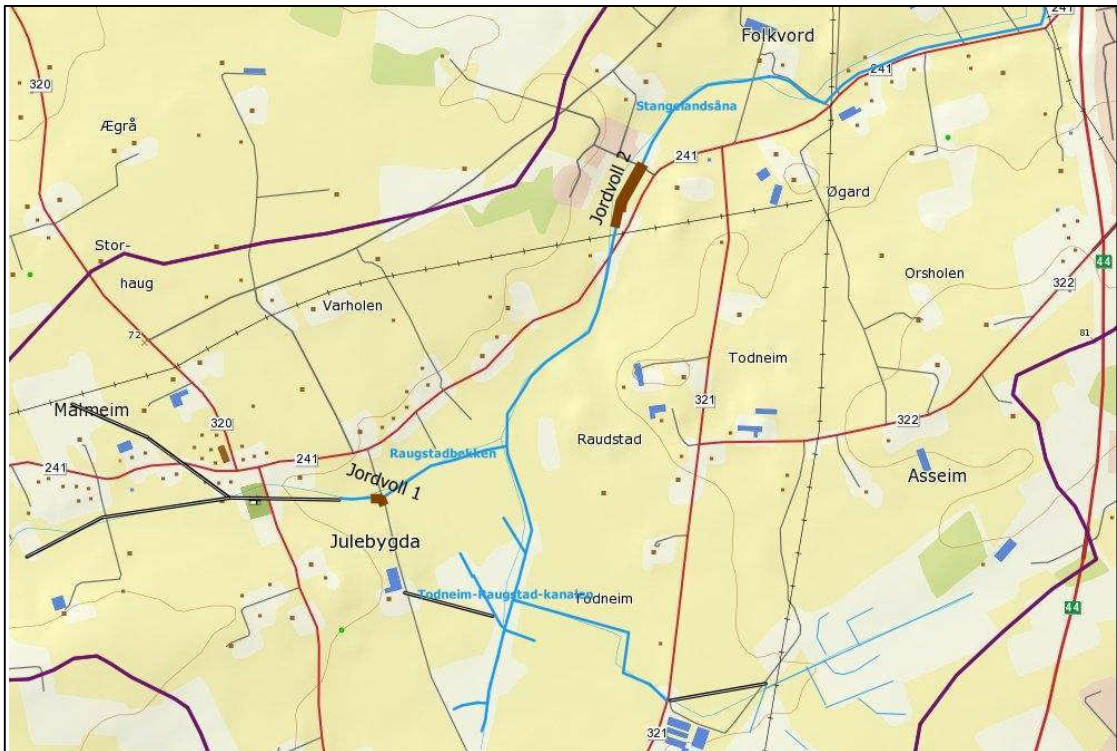
Løpende vedlikehold og ekstra sikringstiltak er nevnt i kapittel 4.1, og dette bør alle implementere og følge opp.

For mange av gårdene i nedslagsfelt til Stangelandsåna ligger gjødsel- og fôrlager så langt fra vassdraget at det er liten fare for at næringsstoffer av nevneverdige mengder skal nå elvestrengen. I slike tilfeller er tiltak ikke foreslått. I de fleste tilfeller synes det ikke hensiktsmessig med jordvoller. Gjødsel- og fôrlager ligger ofte slik til at det ikke er plass til en jordvoll pga. vei, eiendomsgrense e.l. Det kan da være mer hensiktsmessig med en rensedam med sedimentasjonskammer og vegetasjonsfilter i tilknytning til kanalen. I tillegg vurderes det som viktig at det etableres et singelfilter med stor kapasitet som kan bidra til rensing nederst i planområdet idet Stangelandsåna går inn i tettbebyggelsen i Sandnes etter kryssingen av RV 44 (se avsnitt 5.6).

5.2 Jordvoll

Under befaringer ble det gjort en vurdering av nytten og muligheten for å anlegge jordvoller, men det ble ikke vurdert som mulig eller hensiktsmessig de fleste stedene. I noen tilfeller blir det foreslått en rensedam i stedet for. To områder hvor jordvoll vil ha god effekt på partikkel og næringsavrenning er kartfestet i figur 5.1.

Det kan være hensiktsmessig med en jordvoll omkring en gjødseltank / gjødselkjeller for å hindre punktutslipp, særlig der terrenget heller bratt ned mot vassdraget, men ofte er det ikke tilstrekkelig areal. Det er ikke kartfestet noen slike, men dette kan bønder være med å vurdere.



Figur 5.1. To konkrete steder er det foreslått jordvoller i Stangelsandsåna nedbørsfelt. Jordvoll 1 har nr. 29 i kart over alle foreslåtte tiltak (vedlegg), jordvoll 2 har nr. 30.

Risikopunkt 1, åpen åker/eng uten vegetasjon

Øverst ved Raugstadbekken er det en åpen åker eller eng som ikke har hatt vegetasjon gjennom vinteren (jordvoll 1 i figur 5.1, nr. 29 i vedlagt kart over alle foreslåtte tiltak). Den er nysådd i vår, men spiring og vekst har vært sein og er stedvis mislykket på grunn av det fuktige og kalde været så langt i sesongen. Bildene i figur 5.2 viser tydelig hva som kan skje slike steder. Her foregår det jorderosjon og avrenning til bekken hver gang det kommer en del nedbør. En liten, midlertidig jordvoll ville her ha vært et effektivt miljøtiltak for Stangelsandsåna, samtidig som det ville vært til fordel for gårdbruker å hindre erosjon og tap av matjord.



Figur 5.2. Åpen åker eller eng etter jordbearbeiding øverst i Raugstadbekken hvor såing har skjedd om våren. På grunn av dårlig vær har spiringen vært sein og delvis mislykket. Her renner jord og partikler rett ut i bekken.

Risikopunkt 2, kornåker

Der Stangelandsåna renner gjennom en kornåker ved Trollsholen vil små jordvoller langs kanalen kunne hindre jorderosjon ved store nedbørsmengder (jordvoll 2 i figur 5.1 og figur 5.3, nr. 30 i vedlagt kart over alle foreslåtte tiltak). Disse bør være kledd med naturlig, ugjødsla grasvegetasjon. I kombinasjon med ugjødsla vegetasjonssone (se avsnitt 5.4 under) ville dette vært svært effektivt med hensyn på både partikkelerosjon og næringsavrenning, men uten vegetasjonssonen vil det også ha god virkning.



Figur 5.3. Kornåker ved Trollsholen hvor det stedvis bør være en høyere jordvoll.

5.3 Ugjødsla randsone i eng

For alle gårdsbruk som har eng som grenser direkte til åpne bekker, grøfter og kanaler i nedbørsfeltet til Stangelandsåna oppfordres det til å opprette ei minst 5 meter gjødselfri randsone langs vannforekomsten. Dette tiltaket er ikke kartfestet, men gjelder generelt. Tiltaket gir rett til RMP-midler etter søknad.

5.4 Vegetasjonssone i kornåker

Ei 10 meter grasdekt, ugjødsla vegetasjonssone mellom korn/poteter/grønnsaker og vannstrengen er bare aktuelt for ett gårdsbruk hvor kornåkeren går helt inntil kanalen på begge sider (se figur 5.1, jordvoll 2 og 5.3). Dette tiltaket vil redusere næringsavrenning og erosjon fra de nærmeste jordbruksmarkene. Åkeren det gjelder er likevel så liten at det vurderes lite aktuelt og ikke økonomisk gjennomførbart. At det etableres en kant med naturlig vegetasjon og skrådde kanter på kanalløpet vil likevel være positivt med hensyn på å redusere erosjon og næringsavrenning.

Det er viktig i forbindelse med åker at det ikke fortas høstpløying etter at kornet er høstet, men at åkeren overvintrer med stubb. Dette gjør at jorda er bedre bundet og erosjon reduseres. Vårharving og redusert jordarbeiding gir betydelig lavere fosfortap enn høstpløying (Bechmann mfl. 2012). I tillegg bør all pløying forgå på tvers av helningen på åkeren slik at det ikke så lett kan danne seg små bekkeleier i furene nedover åkeren ved nedbør. All kjøring bør fortrinnsvis foregå på tvers av helningen på åkeren fordi kjørespor også fort blir til små bekker ved nedbør.

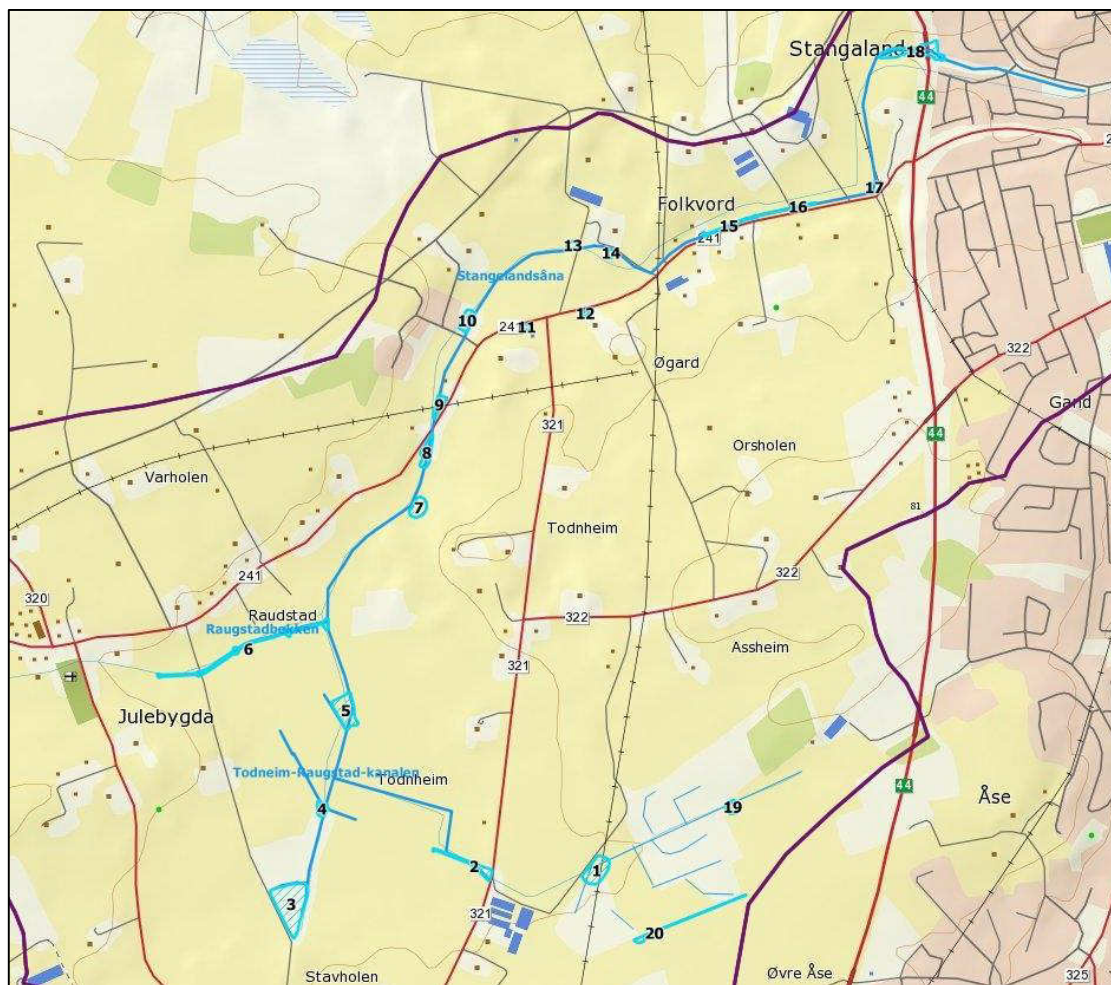
5.5 Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel og miljøvennlig gjødsling

Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel og miljøvennlig gjødsling bør gjennomføres på alle gårdsbruk. En reduksjon av tilført fosfor vil føre til redusert fosforutslipp til vassdraget og også være økonomisk for gårdbrukeren. Tiltaket gir rett til RMP-midler etter søknad.

5.6 Dammer

Det foreslås 20 dammer ulike steder i planområdet (figur 5.4). Dammene har ulik størrelse, utforming og formål. Flest dammer er av typen rensedam der hovedformålet er rensing av partikler og næringsstoffer, men vil også kunne ha betydning for en bedret hydrologi og et økt biologisk mangfold. De fleste av dammene er relativt små i størrelse. Disse er forsøkt mest mulig plassert i områder hvor de berører begrensede arealer av dyrka mark, slik som på uproduktiv mark, i eiendomsgrenser, i hjørner o.l. De er likevel plassert der de vil ha en rensende effekt på Stangelandsåna ved å redusere næringsinnholdet i avrenningsvann fra gårdsbruk og jorder. Ideelt sett skulle hvert gårdsbruk ha en gårdsdam plassert nederst på eiendommen hvor grøfter, veiter og dreneringsrør samles før vannet føres ut mot vassdraget. Olaf Gjedrem og Olav Husveg mener at erfaringsmessig er det de små dammene som ligger spredt i vassdraget og tilknyttet enkeltgårdsbruk som i størst grad bidrar til positiv renseeffekt.

Dammene er ikke ferdig prosjektert med riktig størrelse i forhold til nedbørsfelt og vanngjennomstrømning eller i forhold til utforming. Det er forsøkt å tenke helhetlig for Stangelandsåna og ikke bare foreslå enkeltelementer med lokal renseeffekt, men å ta hele det hydrologiske aspektet med ved vurderingene. Det er foreslått mange dammer, men kanskje lite sannsynlig at alle blir realisert. En kort beskrivelse av de enkelte dammene følger under. Nummerering og beskrivelser starter øverst i vassdraget, mens to dammer som ble tatt med etter høringen har fått nummer til slutt. Prioritering av de enkelte dammene er listet i kapittel 6. Mer detaljerte kart og ortofoto er plassert i vedlegg.



Figur 5.4. Oversikt over foreslåtte renseparker i nedslagsfeltet til Stangelandsåna.

Dam nr. 1, fordrøyningsdam

Dam nummer 1 er foreslått som fordrøyningsdam der hovedformålet er å hindre oversvømmelser under store nedbørsmengder (figur 5.4 og 5.5). Denne vil kunne hindre jord- og leirerosjon ut i Stangelandsåna fra oversvømte jorder, og fra bekke- og kanalkantene ved store nedbørsmengder. Flommer og oversvømmelser kan også føre til økt utvasking av næringsstoffer. Dammen er plassert i overgangen mellom naturlige bekkeløp i fuktig beitemark, og der vannet samles i en kum for så å gå videre i rør under ei dyrka mark. Etter en kort rørstrekning renner vannet videre i åpent løp som Todnheim Raugstad-kanalen. Dammen vil i tillegg bli en god våtmarkslokalitet for fugl, den kan fungere som vannforsyning for beitedyr, samtidig som annet biologisk mangfold av planter, insekter, amfibier vil kunne øke.

Dammen kommer i konflikt med IVARs vannledning som krysser her (se kart i vedlegg). Ledningen er regulert med egen reguleringsplan med begrensninger i ett 20 meters bredt belte (10 m til hver side for senter). Dersom det planlegges tiltak innenfor denne sonen må mer detaljerte planer forelegges IVAR for godkjenning. Ledningens minste dybde på er 1,2 meter.



Figur 5.5. Området for fordrøyningsdam, dam nr. 1. Utsikt mot Ø (t.v.) og mot S (t.h.)

Dam nr. 2, rensedam

Rensedammen foreslås med sedimentasjonsbasseng i to hjørner med uproduktivt areal og et utvidet løp med slake bekkekanter og vegetasjonsfilter mellom disse (figur 5.6). Dammen vil rense avrenningsvann fra store arealer med dyrka mark og beitemark. Den vil også være svært viktige i forhold til akuttutslipp og mindre utslipp som følge av driftsmessige forhold i øvre del av Todneim Raugstad-kanalen. Det har gjentatte ganger blitt registrert forurensninger (lammehaler) øverst i bekken i dette området, senest under egen befarung i januar.



Figur 5.6. Områder for en mindre rensedam, dam nr. 2. Utsikt mot Ø (t.v.) og mot V (t.h.).

Dam nr. 3, rensedam/fordrøyningsdam

Dammen foreslås der det fra før er en smal og trang grøft som tidvis fylles opp og stoppes til med kvister og annet rusk (figur 5.7). Området er svært fuktig og ikke dyrkbart per i dag, men området har vært bearbeidet for jordbruk tidligere. Selv om det ligger som et restareal i dag, vurderes ikke den biologiske verdien stor, eller slik at det kommer i konflikt med et tiltak her (jf. avsnitt 2.2). Det udyrka og arealet strekker seg også videre nordover fra foreslått dam og bør fortsette å være et udyrka restareal/beite. Det foreslås en dam med et stort åpent vannspeil og gode, slake kanter med naturlig kantvegetasjon. Videre foreslås buktende kanalsystem med vekslende vegetasjonsfilter, terskler og singelfilter mot utløpet til kanalen. Dammen vil både rense og fordrøye avrenningsvann fra et stort område i sørøst, sør og vest. Dammen vil skape større

biologisk mangfold ved å opprettholde et fuktig miljø. Noe buskvegetasjon av for eksempel ørevier, selje, svartor kan inngå for å opprettholde godt miljø for fugler som gresshoppesanger og vanligere småfugler. Fugl og annet vilt kan i tillegg gjøre seg nytte av vannet og de fuktige kantene.



Figur 5.7. En stor rensedam, nr. 3, er foreslått lengst sør i vassdraget. Utsikt mot S (t.v.) og mot V (t.h.).

Dam nr. 4, rensedam

Dam nr. 4 er plassert i et kanalkryss mellom hovedkanalen fra sør og ei kanalgrein fra øst og ei fra nordvest (figur 5.8). Arealet som brukes til dammen vil være kanter og en liten del av ei fuktmark som i dag ikke er dyrket. Den biologiske verdien vurderes liten (jf. avsnitt 2.2), men det er viktig for vipe og åkerrikse at området og omgivelsen opprettholdes som fuktområde. Dammen bør bestå av et sedimentasjonsbasseng med slake kanter og vegetasjonsfilter mot utløpet.



Figur 5.8. Området for dam nr. 4, utsikt mot NØ.

Dam nr. 5, rensedam/fordrøyningsdam

Dam nr. 5 er plassert i et fuktig restareal uten spesiell botanisk verdi (jf. avsnitt 2.2, figur 5.9). Det er foreslått en større rensedam med sedimentasjonskammer med åpent vannspeil. Videre vil et buktende løp med vekslende vegetasjonsfilter og eventuelle terskler være viktige elementer som sørger for å opprettholde fuktighetsregimet i området. Kantene bør være svært slake at de i tørre perioder er tørrlagt slik at det er lett for fugl og rådyr å benytte kantsonene og vannet. Dammen ligger i kjernen av en viktig

lokalitet for åkerrikse (CR) og vipe (NT), men det er de omkringliggende fuktige engene som er de viktige habitatene for disse artene. I tillegg er det viktig med tilgang til vann, noe som kan løses med spesielt slake, gresskledde kanter ned i dammen samt slake kanter i kanalen. Det er også registrert gresshoppesanger (VU) og rådyr, og er derfor ønskelig med noe buskvegetasjon langs damkanten i dette området. Dette vil kunne fortsette å være et svært viktig våtmarksområde for fugl og insekter slik det antas at det til en viss grad er i dag.



Figur 5.9. Fuktområde sentralt i planområdet som er viktig for åkerrikse og vipe. Her foreslås en stor rensedam med svært slake kanter, dam nr. 5.

Dam nr. 6, rensedam-system

Utforming av rensedammen i dette området gjøres ved at kanalen utvides og anlegges med slake kanter, vekslende partier med vegetasjonsfilter og terskler som går på tvers for å opprettholde hydrologien i området (figur 5.10). Mindre sedimentasjonskammer kan etableres i eiendomsgrensene (se detaljfigur i vedlegget). Årsaken til at det foreslås utvidelser til en dam ved hver eiendomsgrense er at her er arealer som hverken er økonomisk utnyttbare eller har viktige naturverdier. De samme naturverdiene som finnes langs kantene i dag, vil også kunne etablere seg etter anlagt rensedam-system. Kanalkantene bør skrås betydelig og beplantes med naturlig vegetasjon av gras og urter. Her er det i dag en del bringebær og geitrams som ikke er ønsket da de danner et ugjennomtrengelig område for fugl. Grantrærne langs deler av denne strekningen er en risiko for bekkekanten og bekkeløpet, og bør fjernes. For hensiktsmessig beplantning i vegetasjonsfilteret se avsnitt (se avsnitt 4.7.1).

Denne rensedammen vil bidra i stor grad med å rense avrenningsvann fra det store område lengst øst i nedbørsfeltet til Stangelandsåna.



a) Øverste del av den åpne Raugstadbekken, mot V. b) Utsikt mot Ø fra samme standpunkt.



c) Østlig del av Raugstadbekken, utsikt mot V. d) Utsikt mot Ø fra samme standpunkt.

Figur 5.10. Områder for et rensedam-system av utvidet bekkeløp, slake bekkkanter og sedimentasjonskammer i hver eiendomsgrense langs Raugstadbekken, dam nr. 6.

Dam nr. 7, gårdsdam

Det foreslås en liten gårdsdam nederst i marka mot kanalen litt nord for Eigerheisteinen. Denne vil fange opp næringsavrenning fra engvegetasjonen ovenfor. Den vil også være en sikkerhet mot et eventuelt akuttutslipp fra gjødsellager. Det anbefales å lede dreneringsrør fra marka til dammen.

Dam nr. 8 og 9, rensedammer/gårdsdammer

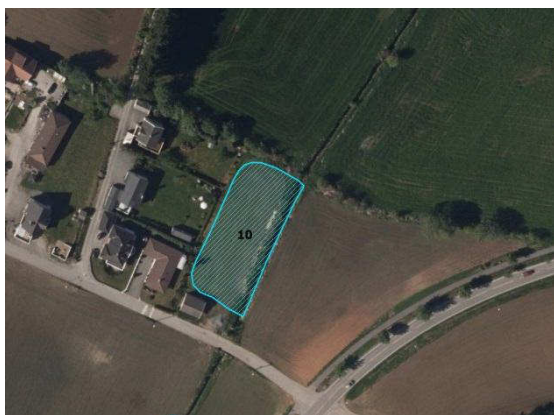
Dammer i to områder med tett granbeplantning langs Stangelandsåna der kanalen krysser Heigreveien (figur 5.11). Begge dammene vil fungere som sedimentasjonsdammer for kanalvannet som kommer fra hele den sørlige delen av nedbørsfeltet og for avrenningsvann fra jordene på hver sin side av veien. I tillegg vil noe veivann som i dag også renner ut i kanalen, gå gjennom disse rensedammene. Grantrærne er store og hogstmodne og det ble ikke registrert biologiske verdier i tilknytning til disse områdene. Det vil være en fordel om trærne tas ned.



Figur 5.11. To granplantefelt på hver side av veien der Stangelandsåna krysser Heigreveien anbefales å grave ut til to dammer, dam nr. 8 (t.v.) og 9 (t.h.).

Dam nr. 10, rensedam

Denne dammen er foreslått i en liten del av ei mark som kanalen deler av (figur 5.12). Forslaget er å bruke hele dette området mellom bebyggelsen og kanalen slik at det blir god størrelse på rensedammen med et åpent vannspeil i sedimentasjonskammer og partier med vegetasjonsfilter og terskel mot utløpet. Nedstrøms denne strekningen viser vegetasjonen langs kanalen tydelig hvor høyt vannet til tider kan renne og at det kan gå over kanten på kanalen. Dammen bør etableres slik at vannet kan fordrøyes ved store nedbørsmengder og forhindre flom lenger ned i vassdraget.



Figur 5.12. Forslag til plassering av rensedam nr. 10 i et lite, isolert eng/åkerareal. Ortofotokilde: Norge i bilder.

Dam nr. 11 - 16, små gårdsdammer

Dette er små gårdsdammer som har som formål å rense avrenningsvann hovedsakelig fra ett eller to gårdsbruk eller fra de nærmeste markene (figur 5.13).

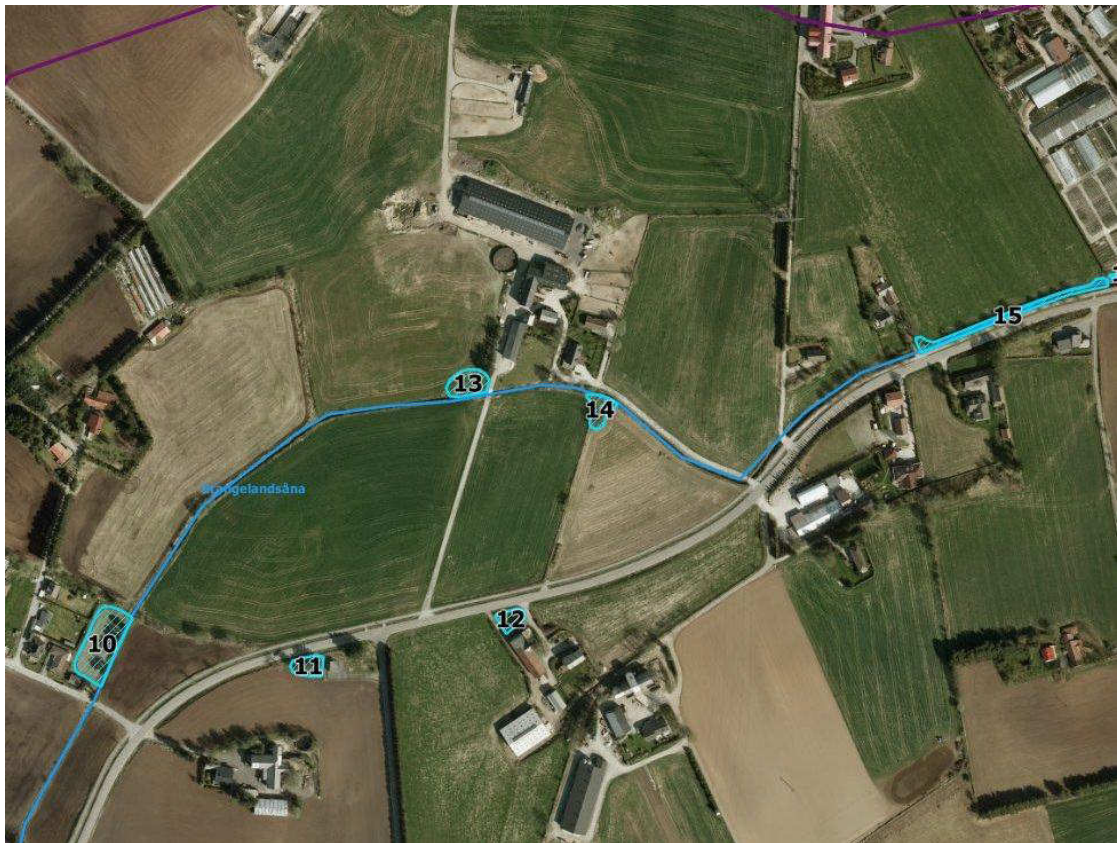
Dam nr. 11: En liten dam nederst i en kornåker som har en bratt helning (figur 5.13). Den vil kunne fange opp næringsavrenning og eventuelt erosjonsmateriale fra åkermarka før det renner videre til kanalen.

Dam nr. 12: En liten gårdsdam med formål å rense avrenningsvann fra ett gårdsbruk der helningen er stor (figur 5.13). Tidvis renner det overflatevann som kan ta med seg næringsavrenning og annet ned mot en kum like før veien (grunneier pers. medd.). Vann som i dag ledes til denne kummen bør samles i dammen før det renner videre i rør til kanalen. Denne dammen er også viktig mht. drifts- og akuttutslipp fra silo- og gjødsellager. Denne dammen kan komme i konflikt med IVARs vannledning som ser ut til å krysse og har en pumpestasjon akkurat her (se kart i vedlegg).

Dam nr. 13: En liten dam nederst på et jorde mot kanalen (figur 5.13). Helningen på marka er ikke stor, derfor bør dreneringsrør som er lagt føres til dammen i stedet for å gå rett i kanalen. Dammen vil kunne fange opp og rense næringsavrenning fra den fulldyrka enga og andre driftsutslipp. I tillegg vil dammen bidra til rensing ved et eventuelle akuttutslipp fra en stor gjødselkum.

Dam nr. 14: En liten gårdsdam med formål å rense avrenning også fra nærliggende marker og utnytte hjørner og uproduktive arealer i eiendomsgrenser (figur 5.13). Deler av foreslått areal er ei delvis tresatt rydningsrøys av stein.

Dam nr. 15: Dammen er tenkt som en godt utvidet kanal med sedimentasjonskammer øverst og videre slake kanalkanter med ugjødsle, naturlig vegetasjon samt en variasjon av terskler og vegetasjonsfiltre (figur 5.13). Dammen skal i fange opp næringsavrenning fra marka ovenfor og det som kommer i åna.



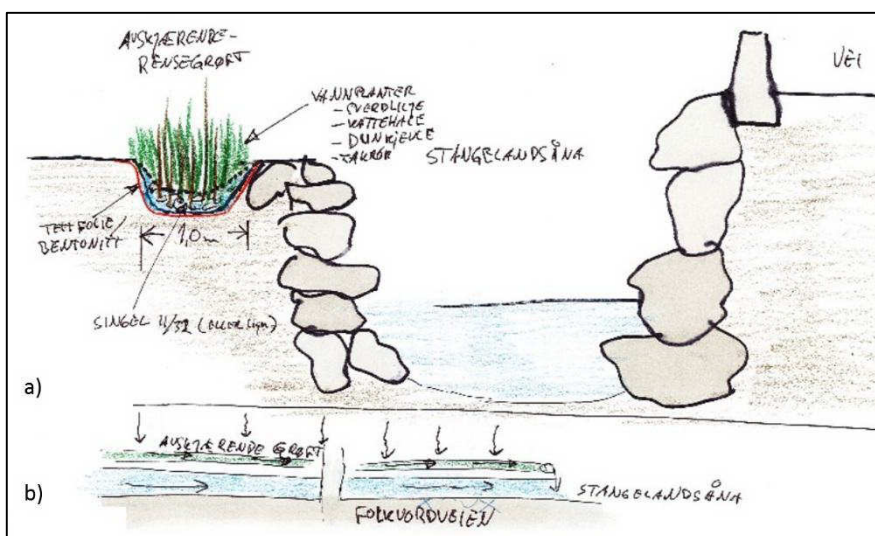
Figur 5.13. Forslag til plassering av små gårdsdammer på Folkvord, dam nr. 11 - 15. Lilla linje avgrenser nedbørsfeltet. Fotokilde: Norge i bilder.

Dam nr. 16, rensegrøft

Området ved planteskolen anses som et risikoområde fordi det er betydelig gjødsling av vekstene gjennom sesongen (jf. figur 3.2 og figur 5.14). Punktgjødsling rett ned i hver enkelt potte er til en viss grad etablert og er en god måte å redusere gjødselforbruk og næringsavrenning på. Det foregår likevel noe spraygjødsling en viss næringsavrenning er ikke til å unngå i et slikt område. Ved mye nedbør vil det renne en del overflatevann nedover hele helningen og ta med seg næringsstoffer og eventuelle andre forurensende stoffer ut i kanalen. Deler av området nærmest kanalen er også svært lavtliggende og flatt, og kanalen noe trang og liten slik at det tidvis står vann inn over planteanlegget. Her bør det lages en egen rensegrøft parallelt med Stangelandsåna som kan fange avrenningsvannet fra plantesalget før det kommer ut i kanalen (figur 5.15). Rensegrøfta kan være liten med bredde ca. 1 m og ganske grunn. Den må ha tett bunn og beplantes med vannplanter nedover. Dette danner et vegetasjonsfilter som renser vannet før det når Stangelandsåna. Nederst bør det være et utvidet sedimentasjonsbasseng for å stoppe partikkelflukkt, og i utløpet av dette, et singelfilter som gir ekstra renseeffekt før vannet renner ut i Stangelandsåna.



Figur 5.14. Stangelandsåna ved Folkvord Planter. Her anbefales ei grøft parallelt med dagens kanal for å fange opp avrenningsvannet fra planteskolen.



Figur 5.15. Skisse av hvordan rensegrøfta ved Folkvord Planter kan utformes. a) Tverrsnitt av rensegrøfta. b) Planskisse.

Dam nr. 17, gårdsdam

Dammen er foreslått som et sedimentasjonsbasseng der kanalen gjør en 90 ° sving (figur 5.16). Dammen vil kunne samle dreneringsvann fra en stor del av marka samt bremse litt på vannet i kanalen. Videre nedover er den vestlige kanalkanten skrådd, mens den østlige ikke i like stor grad er skrå. Begge kantene bør være skrå slik at vannhøyden reduseres ved store nedbørsmengder. Kanalen har godt fall og renner fort, noe som gjør at strekningen er godt egnet for å legge terskler for å bremse vannet og vegetasjonsfiltre ned mot dam nr. 18.



Figur 5.16. I en 90 ° sving ved Kvernhusholen foreslås en gårdsdam, dam nr. 17.

Dam nr. 18, stor rensepark

Dammen i landbruksområdet bør utnytte restarealet under og øst for RV 44 (figur 5.17). Denne bør utformes på en estetisk fin måte siden den ligger så tett på bebyggelsen og det går en gang- og sykkelvei gjennom området. Det meste av dette området er i dag kun et restareal med grus, noe beplantning og en steinsatt kanal. Her er siste mulighet for et stort rensedam-anlegg som kan bidra betydelig i rensingen av Stangelandsåna og samtidig bli et område med variert biologisk mangfold som også kan brukes til turformål. Dammen er foreslått å starte et stykke ovenfor kryssingen med RV 44 ved at elveløpet utvides der det i dag er et lite, tresatt areal. Videre blir det foreslått en betydelig utvidelse under veien og øst for veien som utnytter alle ubenyttede arealer (jf. figur 5.4). På denne måten blir det et større dam-areal som bør utformes med kantsoner av naturlig vegetasjon og med sykkel- og gangvei som en integrert del av parken. Eksakt hvor stor dammen skal være er ikke angitt her, det er kun antydning mulige areal. En mer nøyaktig avgrensning vil først komme ved en eventuell detaljprosjektering.

I utløpet bør det anlegges et stort singelfilter som vannet skal renne gjennom i perioder med normal nedbør. Det viser seg at slike singelfilter har særlig god renseeffekt (Bengt Tovslid pers. medd.). Videre nedover i byggefeltet bør kanalen utformes med slake kanter, terskler og vegetasjonsfilter (mer omtalt i neste avsnitt).



Figur 5.17. Området hvor Stangelandsåna går under RV 44 er det mye grus- og brakkmark. Bildet t.v. er tatt mot øst og bildet t.h. mot nordvest. Dette er det siste området hvor en rensepark, dam nr. 18, kan gjøre stor nytte før vannet når Gandsfjorden.

Dam nr. 19, rensepark

Dammen er plassert lengst opp i nedbørsfeltet, med i nedre kant av fulldyrka mark og i traseen for sigevannet som samler seg til små bekker på den udyrka marka nedenfor. Denne dammen vil ha potensial for å rense avrenningsvann fra den aktuelle marka og ta imot anne diffus avrenning fra gårdsbruket den ligger på, samt akuttutslipp fra driftsbygning.

Dam nr. 20, rensepark

Denne dammen har til hensikt både å rense avrenningsvann som kommer fra fulldyrka mark og å øke kapasiteten på avrenningsgrøfter for å hindre vann i å renne over gårdsvei og maker videre nedover mot åna.

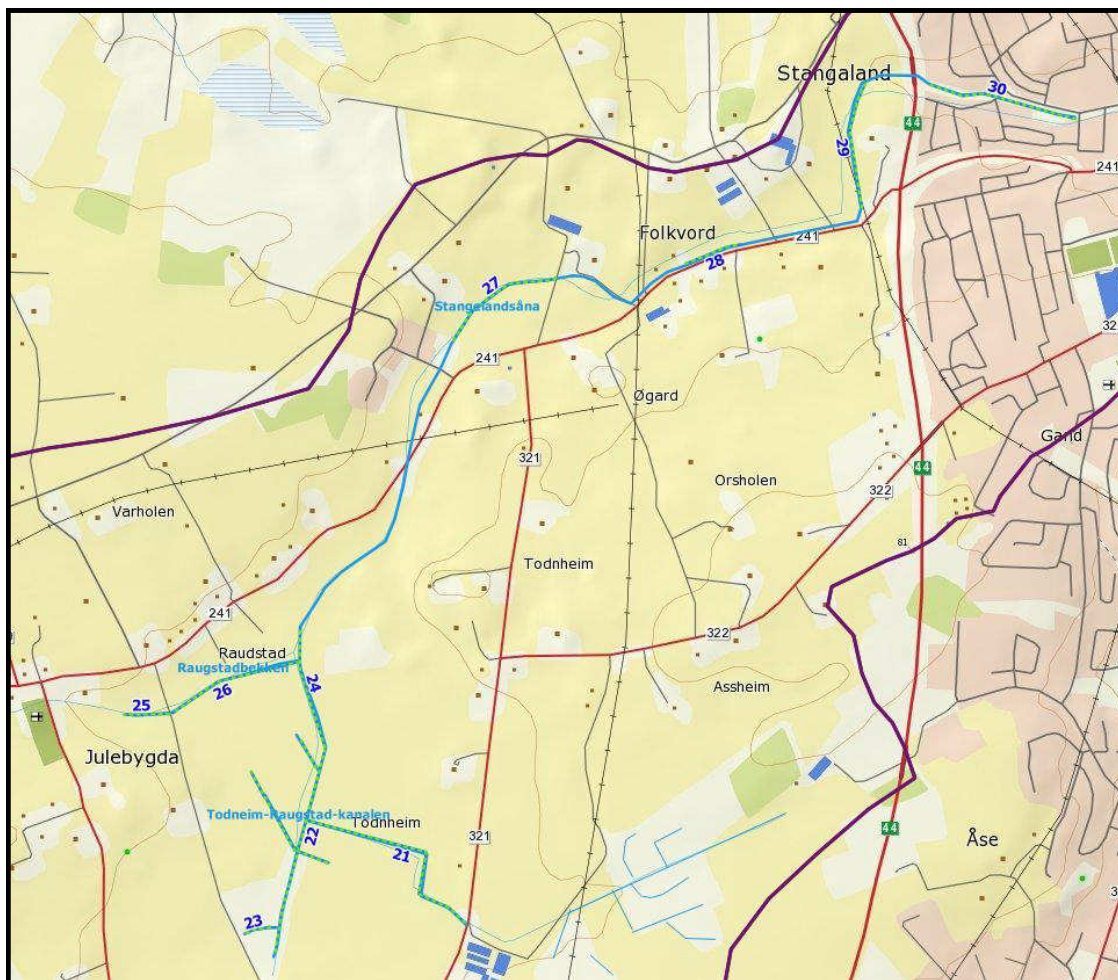
5.7 Utforming av bekke-, elve- og kanalløpet

De fleste steder langs Stangelandsåna er kanalløpet mer eller mindre steinsatt. Noen steder er løpet dimensjonert stort nok slik at det ikke er problemer med vannføringen selv om kantene er rette, mens andre steder er løpet trangt og grunt og bør utvides. Noen av disse stedene ligger i sammenheng med forslag til en rensedam og er behandlet i avsnitt 5.6.

Det er en generell anbefaling å lage slake kanalkanter og etablere en naturlig vegetasjonssone langs hele Stangelandsåna. Dette vil bidra til kontinuerlig rensing og opptak av næringsstoffer fra sigevannet fra jordene som grenser til kanalen. De viktigste områdene hvor bekkkantene bør skrås, og en ugjødsel, naturlig vegetasjonssone bør etableres, er i øvre deler av vassdraget (figur 5.18, samt figurene 5.19-5.20). Tiltaket er også aktuelt lenger ned i vassdraget. Områder hvor det vil være spesielt viktig for vannkvaliteten i kanalen er avmerket på kartet. Disse er også vist med foto i figur 5.21.

Naturlig kantsone vil noen steder bare være gras, mens andre steder er det i tillegg fordel med litt busk- og lauvtrevegetasjon. I øvre del vassdraget hvor omgivelsene består av fuktig eng vil det være viktig å begrense busk- og trevegetasjon på grunn av

fugleforekomstene, vipe og åkerrikse. De slake graskledde, kantene hvor mudderbanker kommer til syne ved lave vannføringer vil bidra til at fugler og rådyr kan utnytte vannstrengen (se kapittel 2.2 om biologisk mangfold). Nedover i vassdraget hvor bekkkantene er rettere, vannføringen større og omgivelsene ikke er så viktige for sårbare fuglearter anbefales noe busk- og trevegetasjon som danner skygge og skjul for eventuell fisk og andre vannlevende dyr.



Figur 5.18. Kart som viser områder hvor det er viktigst å lage slake bekkkanter med naturlig vegetasjon (blå-grønn stiplet linje). For områdene i sørvest vil dette i tillegg til å ha en renseeffekt bidra til økt biologisk mangfold og en bedret situasjon med hensyn på fugl, spesielt for vipe (EN) og åkerrikse (CR). Svarte linjer angir strekninger hvor kanalen går i rør. Lilla strek angrenser nedbørsfeltet.

En generell anbefaling er at grantrær som står så tett på bekken bør fjernes for at røttene ikke skal ødelegge kantene. Dette er allerede gjort flere steder langs Stangelandsåna, både før og etter at de har forårsaket ødeleggelser (se figur 5.19).

Nedenfor omtales konkrete strekninger hvor kanalkantene bør skrås.

Todneim Raugstad-kanalen

Langs alle deler av Todneim Raugstad-kanalen bør kantene være godt skrådd der det ikke etableres rensedam (figur 5.18, nr. 21-24 og figur 5.19). Det vurderes som særlig viktige å gjøre tiltak på strekningene 21 og 23. Begge strekningen ligger der det også er

foreslått en rensedam (nr. 2 og 3) så her vil utformingen være avhengig av hvilket tiltak som iverksettes. Også kantene i rensedammene foreslås slake (jf. avsnitt 5.6). Strekningene 22 og 24 er delvis skrå, men ytterligere skråing kan vurderes samtidig med en opprenskning og etablering av kantvegetasjon, samt å steinsette drenerørutløp. Fotoene i figur 5.18 viser ulike parti av Todneim Raugstad-kanalen hvor de fuktige omgivelsene er en viktig lokalitet for åkerrikse (CR) og vipe (EN). Her bør bekkkantene skrås betydelig og det bør etableres naturlig vegetasjon som kan slå og 5 m ugjødsels randsoner mot dyrka eng. Vegetasjonssonen bør bestå av gras og slås/høstes en gang i vekstsesongen.

Den ugjødsels randsonen og den skrå vegetasjonssonen vil bidra til redusert næringsutslipp i Stangelandsåna.



a) Bilde tatt mot S.



b) Bilde tatt mot N.



c) Bilde tatt mot S.



d) Bilde tatt mot N.

Figur 5.19. Ulike partier av Todneim Raugstad-kanalen hvor det er en viktig lokalitet for åkerrikse (CR) og forekomst av vipe (EN).

Raugstadbekken

Langs den 500 meter åpne delen av Raugstadbekken er det på strekning nr. 25 det er viktigst å gjøre tiltak (figur 5.18, nr. 25 og figur 5.20). Her bør kantene skrås og gjøres betydelig slakere. Bekkeløpet er her svært trangt, og steinsettingen er glidd ut og ødelagt flere steder. For strekning nr. 26 (figur 5.18, nr. 26 og figur 5.21) er det slik at dersom rensedam nr. 6 etableres vil skråkantene komme i forbindelse med den (se avsnitt 5.7). Rensedam nr. 6, er egentlig bare en begrenset utvidelse av bekkeløpet med skrå kanter,

terskler og vannvegetasjon. Tiltak her vil altså være enten skrå, slake bekkekanter eller rensedam. Nødvendige hensyn må tas og utforming må tilpasses utløp av dreneringsgrøfter. Vegetasjonen bør fortrinnsvis være grasarter og bør slås/høstes en gang i sesongen. Det bør også etableres en 5 m gjødsla kantsone mot eng. Bringeber og geitrams i kantsonen bør fjernes fordi dette danner ugjennomtrengelige barrierer for fugleunger.

Den ugjødsla randsona vil bidra til å redusere næringsutslipp i Stangelandsåna og den skrå vegetasjonssone vil forhindre rask stigning av vannet ved mye nedbør.



a) Bilde tatt mot V.



b)

Figur 5.20. Den øverste åpne strekningen av Raugstadbekken renner i et trangt, steinsatt løp (a) hvor grantrær har gjort skade på bekkkantene (b).



a) Bilde tatt mot V, fra omtrent midtveis langs bekken. Her er kantene skrå.



b) Bilde tatt mot Ø fra samme sted. Her er kantene skrå.

Figur 5.21. Resten av Raugstadbekken har delvis noe skrådde bekkkanter, men kantene bør renses for bringebær og store urter som geitrams og heller tilsås med graskledd og kortvokst vegetasjon og med 5 m ugjødsla kantsone mot eng.

På Folkvord

På Folkvord renner Stangelandsåna med dyrka eng på begge sider (figur 5.18, nr. 27 og figur 5.22). Her bør kanalkantene gjøres slakere med naturlig vegetasjonssone og 5 m ugjødsla randsona mot eng, bør etableres.

Litt lenger ned langs kanalen på Folkvord renner åna nederst i ei hellende eng (figur 5.18, nr. 28). Her er det i utgangspunktet foreslått en rensedam i kombinasjon med litt utvida kanalløp med skrådde kanter.

Den ugjødsle randsona og den skrå vegetasjonssona vil i begge disse tilfeller bidra til å redusere næringsutslipp i Stangelandsåna.



Figur 5.22. Nord for Heigreveien på Folkvord viser vegetasjonen tydelig at vannet tidvis stiger svært høyt i kanalen og legger ned grasen på toppen av kanten.

Ved Kvernhussholen

Lengst ned i planområdet ved Kvernhussholen er den ene kanalkanten skrådd, men den andre ikke i like stor grad. Begge sider bør være skrå og det bør etableres terskler langs hele denne strekningen for å kontrollere vanngjennomstrømningen (figur 5.18, nr. 29 og figur 5.23).



Figur 5.23. Ved Kvernhussholen er den ene kanalkanten skrådd, men den andre ikke i like stor grad. Begge sider bør være skrå og det bør etableres terskler langs hele denne strekningen.

Området fra Rv 44 til Foren

Den siste åpne strekningen av Stangelandsåna inngår ikke i denne planen som dekker jordbruksområdene (figur 5.18, nr. 30 og figur 5.24). Det foreslås likevel at bekken videre nedover i byggefeltet ved Foren utvides med slakere bekkekanter, terskler og vegetasjonsfilter slik at vanndybden blir mindre og en slipper gjerder langs elva (se figur 5.25). Dette gjør vannføringen roligere inntil den går inn i rør på den siste strekningen ned mot Gandsfjorden. På denne måten kan den oppgraderes til en rensepark samtidig som planting av vannvegetasjon er positivt både for estetikk og vannkvalitet. Området kan utvikles til en fin «bekkepark» med rekreasjonsverdi i bebyggelsen. Dette vil gi en helhetlig og estetisk fin avslutning på den åpne delen av Stangelandsåna som innbyr til opphold i dette utemiljøet og nærfriluftsliv.

Det er helt avgjørende for at dette skal bli positivt mottatt at naboer informeres tidlig og presenteres for planene på en positiv måte med plantegninger som viser potensialet området har. Vannforekomster er alltid et positivt element for folk der det utformes på en god måte. Det skaper liv ved at det gir større biologisk mangfold av planter, fugler og andre dyr.



Figur 5.24. Stangelandsåna renner tett på bebyggelsen vest for Rv 44 og ned mot Foren. Dette området bør ses i sammenheng med denne planen.



Figur 5.25. Illustrasjonsfoto av en elvestrekning ved et utbyggingsområde nedenfor Bråsteinvatnet. Elva er anlagt som et estetisk og naturlig element i boligområdet. Foto: Elin Valand (Kilde: Tiltaksanalyse Jæren vannområde 2014).

5.8 Andre tiltak

Øvre deler av Raugstadbekken er lagt i rør (figur 5.25). Ei rørgrein drenerer områdene ved Malmeim, nord for Heigreveien, og ei rørgrein drenerer områdene ved Torvholen og Heiå. De to greinene går sammen før kapellet og fortsetter omtrent 300 meter før det blir åpen bekk. Også ved Todneim er bekken lagt i rør under ei mark i en strekning på under 300 meter.

Noen av disse stedene er det blitt opplyst at rørene som er lagt ikke er dimensjonert store nok til å svelge unna vann ved store nedbørsmengder eller at de muligens ikke er helt intakte og fungerer optimalt.

Her kunne det vært aktuelt med bekkeåpning et par steder, kanskje øst for kapellet (figur 5,26, 4), og deler av den sørlige greina vest for kapellet (figur 5,26, 2). Dette er likevel ikke nærmere behandlet eller prioritert da det vurderes nokså urealistisk og lite hensiktsmessig.



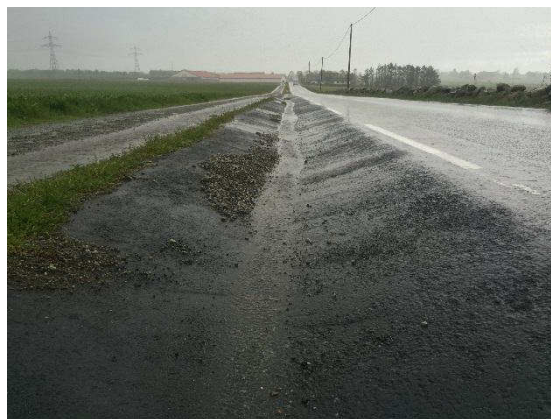
Figur 5.26. Kjente rørsystemer skissert på kart. Forbehold om feil og unøyaktigheter.

Overflatevann som samles på ei mark kan i enkelte tilfeller der det ikke er kant mellom marka og veien, gi avrenning som går til veigrøfta. Langs Todnheimveien er det et eksempel på dette (figur 5.27). Veigrøfta er laget delvis som en graskledd grøft og delvis asfaltert grøft. Den graskledd delen vil filtrere og drenere vannet som her er en blanding

av veivann og avrenning fra jordene, mye bedre enn den asfalterte. Avrenningen fra marka på venstre side kan ved mye nedbør bli så stor at jordpartikler fra marka og grus fra sykkel- og gangveien skylles ned i grøfta. I den asfalterte delen føres partiklene lett videre til kummen (c), mens i den graskledde grøfta vil mye mer av erosjonsmaterialet bli liggende igjen og ikke føres ut i kummen. Der forholdene er slik bør det etableres grasdekte vannveier.



a)



b)



c)

Figur 5.27. Veigrøfta langs Todnheimveien er delvis graskledd (a) og delvis asfaltert (b). Den graskledd delen vil filtrere og drenere vannet som her er en blanding av veivann og avrenning fra jordene, mye bedre. Brunt vann med mye partikler og grus renner ned i kummen.

Oversvømmelser på jordene har flere konsekvenser, blant annet jorderosjon og vannsjuk jord ved store nedbørsmengder eller lange nedbørsperioder. Dette kan også gjøre det vanskelig for gårdbruker å komme ut på marka med maskiner og drifte den på en best mulig måte. Den fuktige marka gir likevel gode habitater for fugler som vipe og åkerrikse. Det er derfor ikke ønskelig å drenere ut alle markene, dyrke opp eller anlegge rensedam i alle restarealene som finnes. Dammene som foreslås bør ha så høyt vannspeilnivå og utslippskontroll ved hjelp av terskler at de vil bidra til å opprettholde et fuktig regime i omgivelsene.

6 KOSTNAD OG PRIORITERING AV TILTAK

6.1 Kostnader

Kostnader ved ulike tiltak (etter Tiltaksveileder for landbruket, Bioforsk.no):

- Redusert gjødsling – generelt
 - verdien av redusert gjødselbruk (positiv)
 - verdien av redusert avling (negativ)
- I enkelte tilfeller kan det tenkes at tiltaket er lønnsomt for bonden, f.eks. ved høyt innhold av fosfor i jorda kan bonden gå over til et billigere gjødselslag uten at avlingen går ned.
- Redusert bruk av husdyrgjødsel
 - endret tidspunkt for spredning av husdyrgjødsel (vårspredning)
 - utvidet lager
 - endret spreingsmetode
- Vegetasjonssone
 - bortfall av dyrket areal, hvis arealet hvor sonen legges er i produksjon
 - etablering og vedlikehold av sonen
 - inntekt hvis sonen fortsatt brukes til produksjon (høy)
- Rensedam
 - alternativ verdi av arealet
 - etableringskostnader
 - vedlikeholdskostnader

Kostnader for jordbearbeiding er ikke tatt med for det henviser til store kornprodusenter slik en har på Østlandet og i Trøndelag.

6.2 Effektivitet

Effektivitet måles etter hvor stor fosforreduksjonen ut i vassdraget er.

Ved valg av miljøtiltak for rensing av vannet i et vassdrag, ønskes en mest mulig kostnadseffektiv tiltaksgjennomføring (Refsgaard mfl. 2013). Siden det er fosforet som i størst grad bidrar til forurensning fra landbruket, er det ofte kostnadene per kilo fosfor som fjernes en beregner. I tillegg til fosfor er det også nitrogen og partikler som bidrar til forurensning, samtidig som partikkelforurensningen fører med seg mye av fosforet. Det gir store utfordringer å beregne kostnadseffektiviteten ved de enkelte tiltak på grunn av mange variabler. Tiltakseffekter og kostnader kan variere med jordart, terreng og klima. Variasjon i værforhold har også mye å si for hvor stor risiko et område har. Slike variasjoner er ofte svært vanskelig å beregne. Erosjonsrisiko har mye å si for forurensningssituasjonen og dermed også hvor effektivt et tiltak er. Hele øvre del av Stangelandsåna har liten erosjonsrisiko, mens fra Trollsholen og nesten til Folkvord Planter er det vurdert middels erosjonsrisiko (Skog og landskap, arealinformasjonskart). Kostnadene varierer også i forhold til ressurser som maskiner og kompetanse på gården. I tillegg er inntjening utenfor gården og bondens holdninger og vurdering av risiko

vesentlige faktorer å ta hensyn til i kostnadsberegningene. For alle tiltak gjelder det at fosforinnholdet i jorda (P-AL-verdien) har mye å si for renseeffekten. Jo høyere fosforinnhold, desto større er renseeffekten. Som nevnt i avsnitt 4.5 er P-AL-verdiene gjennomgående høye på Jæren slik at det kan ha stor positiv effekt å gjøre de riktige miljøtiltakene.

For **jordbearbeidingstiltak** er erosjonsrisiko den viktigste faktoren i forhold til kost-effekt, sammen med fosforinnholdet i jorda. Jo større erosjonsrisiko, desto større effekt relativt til kostnaden. Nå er erosjonsrisikoen vurdert lav de fleste steder langs Stangelandsåna, men økt nedbørshyppighet og -intensitet gir likevel økt risiko.

For **vegetasjonssoner** vil kost-effekt påvirkes av erosjonsrisiko, tilførsler av jord og fosfor, bredden på vegetasjonssona og hva vegetasjonen brukes til (rundballer, hestehøy eller annet), samt hvor lett det er å selge og hvor store transportkostnadene er. Vegetasjonssoner gir også positive tilleggseffekter som f.eks. redusert vinddrift av gjødsel, økt infiltrasjon i rotsonen, stabilisering av bekkekant, men disse faktorene er vanskelige å tallfeste (Refsgaard mfl. 2013).

Når det gjelder **rensedammer** er det anbefalt at arealet på dammen skal være på minst 0,1 % av nedbørsfeltets areal (Refsgaard mfl. 2013). Ved en fangdam på 0,2 % av arealet kan en regne 50 % redusert fosforutslipp (Bengt Tovslid pers.medd.). Vannets oppholdstid i fangdammen har betydning for renseeffekten, og økt størrelse på dammen medfører økt oppholdstid, som igjen medfører større utfelling av sedimenter og fosfor. Størrelsen på fangdammen har også betydning for kostnadene, da det er en tendens til at anleggskostnadene målt per m² avtar med størrelsen på fangdammen. Fangdammer kan i tillegg fungere som fordrøyningsbasseng og på den måten bidra til å redusere flom, og graving i bekkekanter med påfølgende utrasing av jord og fosfor bundet til jordpartikler. Små dammer er i utgangspunktet mer effektive enn store dammer pr. m², men prisforskjellen er såpass stor, at denne bedre effektiviteten ikke veier opp for kostnadsøkningen pr. m² (Hauge mfl. 2008).

6.3 Sammenstilling av tiltak og prioritering

Nedenfor er de foreslåtte miljøtiltakene i landbruket i nedbørsfeltet til Stangelandsåna samlet i en tabell som viser hvilken prioritering de er gitt og hvilke eiendommer som inngår (tabell 6.1). Det er ikke beregnet kostnader av tiltakene i denne omgang da det vil kreve en mer detaljert prosjektering. En slik prosjektering vil komme der det kan være aktuelt å etablere et tiltak.

De store dammene (3, 5, 6 og 18) vurderes å være svært viktige på grunn av størrelse hver for seg, men samlet sett vil de også gi god renseeffekt i Stangelandsåna. Dam nr. 3, 5 og 6 ligger øverst i vassdraget og vil derfor ha en viktig rensefunksjon i denne delen av nedbørsfeltet fordi den relative størrelsen er stor. Samtidig vil de fordrøye vannet høyt oppe i vassdraget og bidra med å opprettholde fuktige omgivelser for blant annet sårbare fugler. De mindre gårdsdammene 7, 12, 13, 16 er vurdert som prioritet 1 fordi

små dammer er ofte svært effektive i forhold til det nære jordbruksarealet. Det forventes ikke at alle dammene blir anlagt, derfor er det nødvendig å prioritere et variert utvalg ut fra kostnadseffektiviteten de forventes å ha.

Tabell 6.1. Prioriteringsliste over foreslåtte miljøtiltak i landbruket i nedbørsfeltet til Stangelsåna.

Tiltak	Gjelder eiendom, gnr./bnr.	Prioritet	Begrunnelse	Rense-effekt * %	Kostnads- effektivitet * kr/kg P Variasjoner i parentes
Løpende vedlikehold og ekstra sikringstiltak av silofôr- og gjødsellager (avsnitt 5.1).	Alle	1	Viktig for å forebygge akuttutslipp.		Usikkert, vil variere veldig
Økt fokus på håndtering av silofôruttak, spesielt fra plansiloer (avsnitt 4.1 og 5.1).	Alle	1	Viktig for å forebygge utslipp fra risikoaktiviteter i ved vanlig drift. Billig.	Avhengig av risiko og praksis	0
Gjødsling etter behov (Miljøavtale)	Alle	1	Viktig for å redusere fosforutslipp og redusere overforbruk av gjødsel. Billig. Høy kostnads-effektivitet ved optimal gjødsling.	Avhenger av dagens P-AL verdi	0 **
Miljøvennlig spreingsmetode av husdyrgjødsel	Alle	1			
5 m ugjødsle randsone i eng	Alle dyrka arealer som grenser til vannstrengen.	1	Reduserer fosforutslipp ved at noe av overskuddet tas opp i denne sonen. Rask effekt. Billig. Moderat til høy kostnadseffektivitet.	P: 10% N: 3-7%*	90 (37-150)
Fangdammer / rensedam - generelt (0,1-0,4 % størrelse av nedbørsfeltet)			Moderat til god, avhengig av konstruksjons-kostnadene og partikkeltapet. Størst effekt på store tap.	P: 21-44% N: 3-15% Jord og gjødsel-partikler: 45-75%	400 (12-1666) / 2000**
Dam 18: Rensepark	Ved og under RV 44 59/15, 59/280, 59/1	1	Stor rensedam som er siste mulighet for rensing av landbruksforurensninger (også fra andre) før elva går i rør.		
Dam 2: Rensedam/gårdsdam	60/29	1	Dammen vil bidra til kontinuerlig rensing samtidig som den vil kunne fange opp drifts- og uhellsutslipp fra gårdsbruket ovenfor hvor det er registrert risiko.		
Dam 3: Rensedam, fordrøyning, biologisk mangfold	58/6, 58/14, 60/6	1	Stor dam med god kapasitet både til rensing og fordrøyning.		
Dam 5: Rensedam, fordrøyning, biologisk mangfold	58/2, 58/1, 60/6,60/19	1	Stor dam med god kapasitet både til rensing og fordrøyning.		

Tiltak	Gjelder eiendom, gnr./bnr.	Prioritet	Begrunnelse	Rense-effekt * %	Kostnads- effektivitet * kr/kg P Variasjoner i parentes
Dam 6: Rensedam, avrenningskontroll ved bruk av terskler	58/6, 58/1, 58/2	1	Svært viktig for rensing av vann som kommer i rør fra et stort område ovenfor, men også fra de nærliggende jordene.		
Dam 7: Gårdsdam	60/7	1	Viktige små gårdsdammer som bidrar til rensing av mulige uhellsutslipp fra registrerte risikopunkt (jf. figur 3.2)		
Dam 12: Gårdsdam	59/19	1			
Dam 13: Gårdsdam	59/9	1			
Dam 16: Rensegrøft	59/20	1			
Dam 1: Fordrøyningsdam	46/2, 46/59	2	Vurderes som viktig for å forhindre flom ved store nedbørsmengder nedover i vassdraget.		
Dam 4: Rensedam	58/6,58/1, 60/6, 60/7	2	Vurderes som viktig for å rense vann som kommer inn i kanalen fra NV og Ø, nærliggende jordbruksarealer, samtidig som den utnytter hjørner og bidrar til å opprettholde et fuktige omgivelser.		
Dam 8: Rensedam/gårdsdam	60/10, 60/2	2	Mulige dammer som vil bidra i rensing av vann både fra vassdraget ovenfor og de nærliggende jordbruksarealene.		
Dam 9: Rensedam/gårdsdam	60/10	2			
Dam 11: Gårdsdam	60/11	2			
Dam 14: Gårdsdam	59/9, 59/11	2			
Dam 10: Rensedam	60/11	3			
Dam 15: Gårdsdam (Alternativt, slake kanter med naturlig vegetasjon og 5 m ugjødsle randsoner, nr. 4, jf. avsn. 5.7)	59/2	3			
Dam 17: Rensedam	59/15	2			

Tiltak	Gjelder eiendom, gnr./bnr.	Prioritet	Begrunnelse	Rense-effekt * %	Kostnads- effektivitet * kr/kg P Variasjoner i parentes
Skrådde, slake bekke- og kanalkanter med naturlig vegetasjon (figur 5.17) Noen av disse områdene kan inngå i en rensedam som er foreslått langs kanalen.	Flere steder, jf. kart i fig. 5.18 Viktigst øverst i vassdraget, særlig i Raugstadbekken (nr. 2), men også i Todneim Raugstad-kanalen (nr. 1). Derneft på eiendommene: • 59/9 og 59/23 (nr. 3) • 59/2 (nr. 4) • 59/1 (nr. 5)	2 2	Stabiliserer bekkekantene, øker bekkevolumet slik at oversvømmelse ved mye nedbør eller ved høy intensitet hindres. Øker opptak av næringsstoffer før det når vannstrengen. Øker tilgjengeligheten til vannstrengen for dyr og fugler. Kan gi økt biologisk mangfold.	Ingen beregninger for dette tiltaket separat finnes.	
Bytte rør der disse har for små dimensjoner eller av annen grunn ikke fungerer godt (har ikke spesiell miljøforbedrende effekt)	• 57/36 • 58/6 • 60/1	-			
10 m ugjødsle vegetasjonssone av gras i åpen åker	60/21	-		P: 15-20% N: 5-10-%*	130 (40-220)
Bekkeløp fra RV 44 til tunnelinntak ved Foren	62/30, 62/2, 59/15 (utenfor planområdet)	-			

* Hentet fra Tiltaksanalyse for Jæren vannområde. Molværsmyr, mfl. 2014. IRIS-rapport tilgjengelig på vannportalen.no.

** Kostnader til strukturendringer i forbindelse med overskudd av husdyrgjødsel er ikke inkludert.

7 REFERANSER

- Artsdatabanken, Rødliste for arter 2010. Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. <http://www.artsportalen.artsdatabanken.no/>
- Asplan Viak 2011. Håndbok for bygge- og anleggsarbeid langs vassdrag. Jæren vannområde
- Bechmann, M., Kvernø, S. og Grønsten, H.A. 2012. Effekt av jordarbeiding på fosfortap. Bioforsk TEMA nr. 3 2012.
- Bergslid, I.K. og Solemdal, L. 2014. Husdyrgjødsel og lagerkapasitet. TEMA Nr. 1 januar 2014. Bioforsk Jord og miljø.
- Bioforsk 2014. Nye fakta om vannforskriften og landbruket. Infoark Mars 2014. TEMA faktaark Nr.1-12 2014.
http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/forside/nyhet?p_document_id=109748&p_dimension_id=15077
- Bioforsk / NIBIO. Tiltaksveileder for landbruket» på nett:
(http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/prosjekt/hovedtema?p_dimension_id=19627&p_menu_id=19636&p_sub_id=19628&p_dim2=19631).
- Blankenberg, A.-G.B., og Grønsten, H.A., 2014. Vegetasjonsdekke som tiltak mot tap av jord og fosfor. TEMA Nr. 6 – Februar 2014. Bioforsk Jord og miljø.
- Braskerud, B.C., Hauge, A. 2008. Fangdammer for partikkel- og fosforrensing. Bioforsk FOKUS Vol 3 Nr. 12 2008.
- Fylkesmannen i Rogaland, landbruksavdelingen:
<https://www.fylkesmannen.no/Rogaland/Landbruk-og-mat/Miljotiltak/Tilskot-til-miljotiltak/>
- Gramstad, R., Gravelsæter, H. 2013. Siloslått – lagringsmåtar og handtering av Pressaft. Rapport 2013. Norsk Landbruksrådgiving, Rogaland.
- Hanssen-Bauer, I., H. Drange, E.J. Førland, L.A. Roald, K.Y. Børsheim, H. Hisdal, D. Lawrence, A. Nesje, S. Sandven, A. Sorteberg, S. Sundby, K. Vasskog og B. Ådlandsvik (2009): Klima i Norge 2100. Bakgrunnsmateriale til NOU Klimatilpassing, Norsk klimasenter, september 2009, Oslo.
- Hauge, A. 2006. Gjenåpning av lukka bekker – mange positive effekter. Et heftet som er en kortversjon av veilederen (Hauge mfl. 2005).
- Hauge, A., Walseng, B., Langsjøvold, S.J. og Borch, H. 2005. Gjenåpning av bekkelukkinger. Veileder. Jordforskrappport nr. 85/05.
- Henriksen, S. og Hilmo, O. 2015. Rødlista - hva, hvem, hvorfor? Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken <http://data.artsdatabanken.no/Rodliste>.
- Jæren Vannområde / Vannportalen:
<http://www.vannportalen.no/vannregioner/rogaland/vannomrader/jaren/>
- Lovdata. Vannforskriften: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446>
- Molværsmyr, Å. mfl. 2014. Tiltaksanalyse for Jæren vannområde. IRIS-rapport tilgjengelig på vannportalen.no.
<http://www2.vannportalen.no/hoved.aspx?m=60419&amid=3647909>

Norge i bilder: <http://www.norgeibilder.no>

Norsk Landbruk 2011: Mange har for små gjødsellager. Artikkel i Norsk Landbruk
<http://www.norsklandbruk.no/norsk-landbruk/mange-har-for-sma-gjodsellager/>

Olaf Gjedrem og Olav Husveg i prosjektet "Frivillige tiltak i landbruket". Dette er et samarbeidsprosjekt mellom Fylkesmannen i Rogaland, Rogaland fylkeskommune og kommunene Hå, Time, Klepp, Gjesdal Sola, Sandnes, Stavanger og Randaberg organisert under Jæren vannområde.

Refsgaard, K., Bechmann, M., Buseth Blankenberg, A.-G., Kvakkestad, V., Kristoffersen, A.Ø. og Veidal, A. 2013. Evaluering av tiltak mot fosfortap fra jordbruksarealer i Norge. Kost-effekt vurderinger. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF), Oslo.

Selseth, I. og Hafskjold, L. S., 2011. Forurensningsrapport i Stangelandsåna. SINTEF Byggforsk. Rapportnr SBF 2011 F0007.

Sævarsson, H.T. 2014. Nedvasking av fosfor gjennom ulike jordprofiler fra Jæren. Lysimeter forsøk. Masteroppgave 2014. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

Vannportalen, Rogaland. <http://www.vannportalen.no/rogaland>

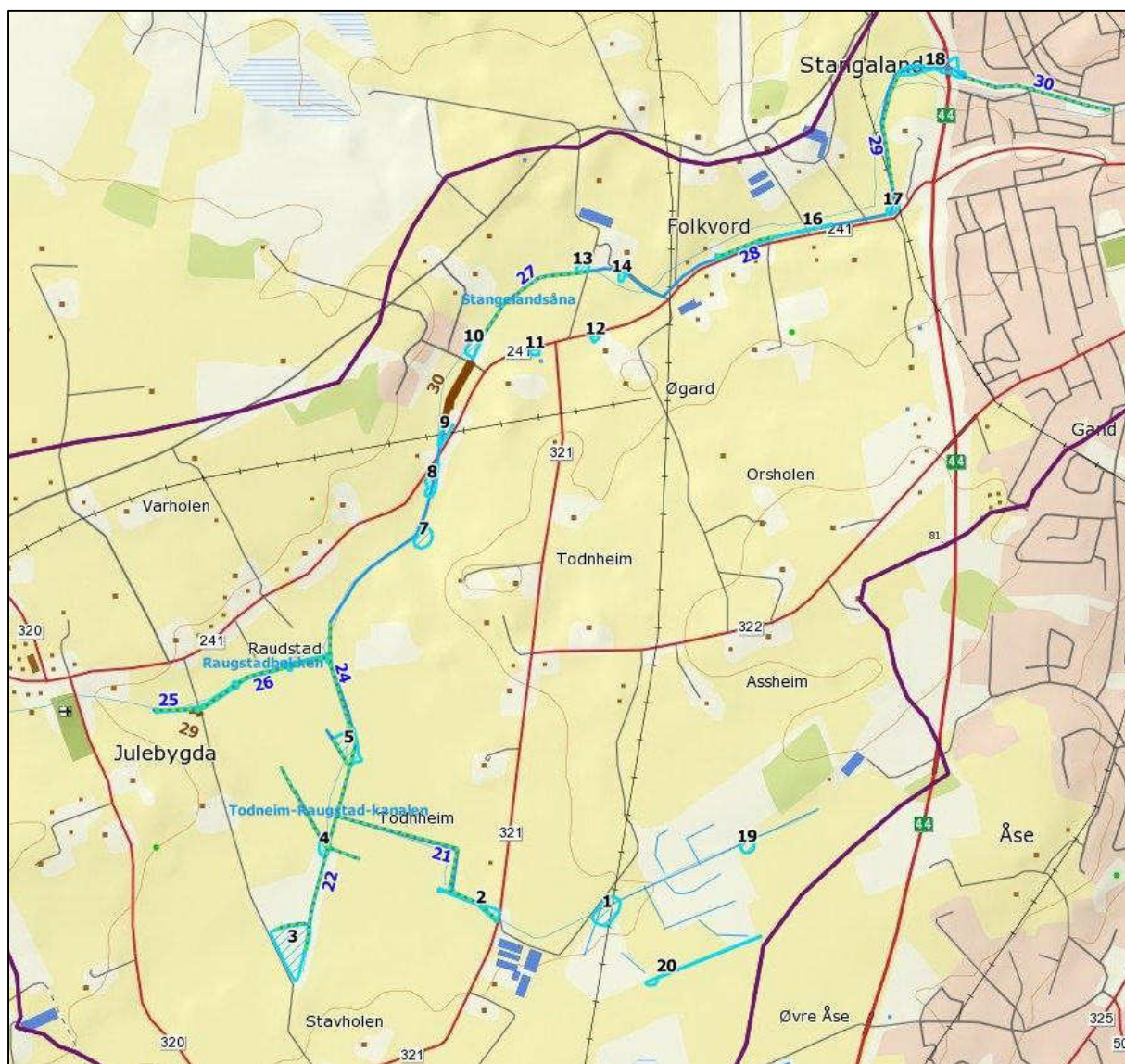
Vannregion Rogaland 2014. Tiltaksanalyse for Jæren vannområde. Forslag til miljømål og tiltak for bedre vannmiljø. Faglig innspill til forvaltningsplan for Vannregion Rogaland (2016-2021). Versjon 1 – 11. mars 2014.

Vedum, T.V., Hofstad, H., Åstrøm, S., Ødegaard, R., Dolmen, D., Sørensen, S., Vold, K.F., og Bryhn, K.Ø., 2004. Dammer i kulturlandskapet – til glede og nytte for alle. Veileder for miljøtiltak. Fylkesmannen i Hedmark og Norsk Ornitologisk Forening, avd. Hedmark.

Øgaard, A.F. 2013 Fosforgjødsling og vannkvalitet. Bioforsk TEMA nr. 3 2013.
http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/prosjekt/tema?p_dimension_id=19627&p_merke_id=19636&p_sub_id=19628&p_dim2=96062

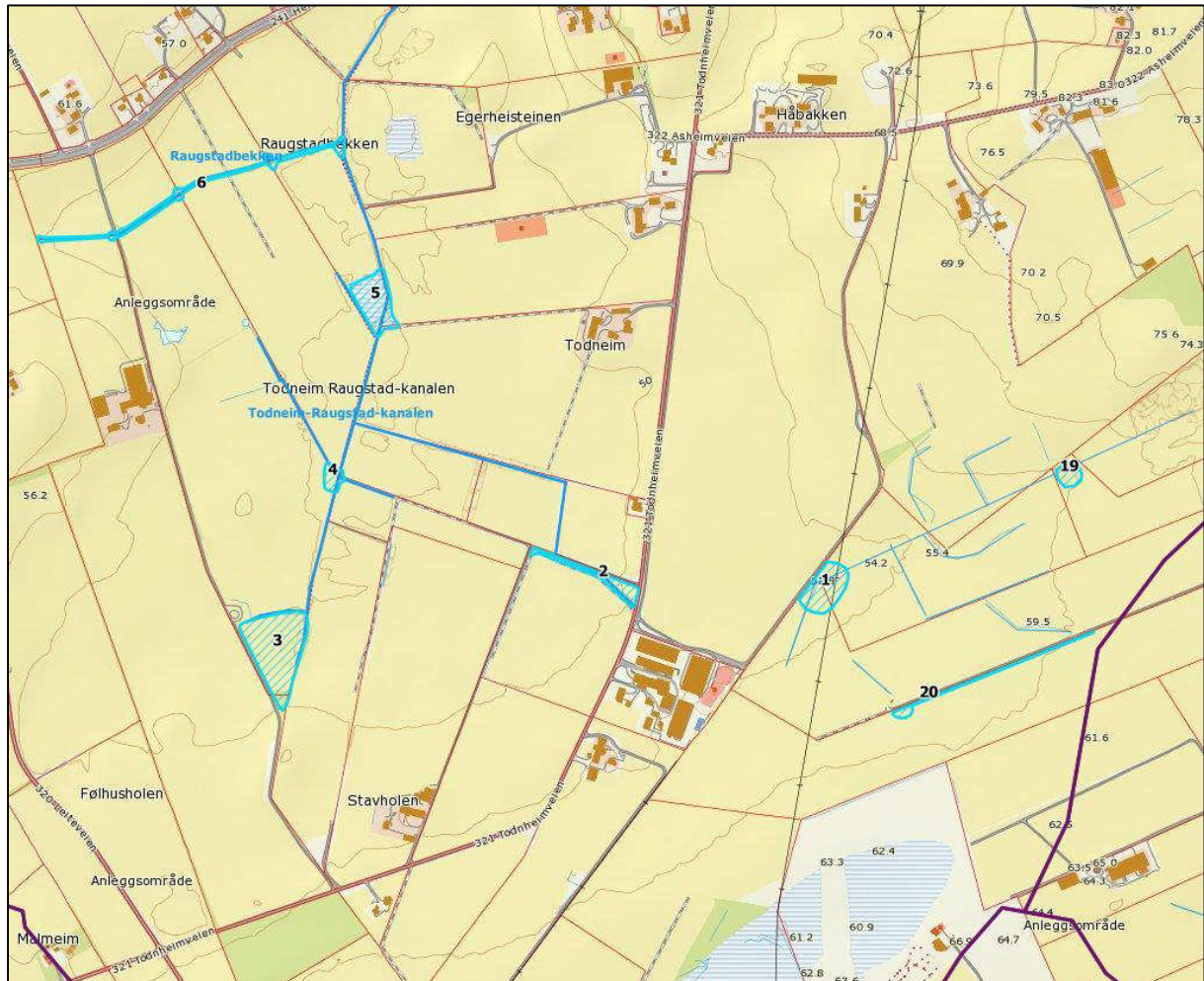
VEDLEGG 1 – OVERSIKTSKART

Kartet viser alle foreslåtte miljøtiltak som gjelder dammer (svarte nummer), kanalprofil (blå nummer) og jordvoller (brune nummer).

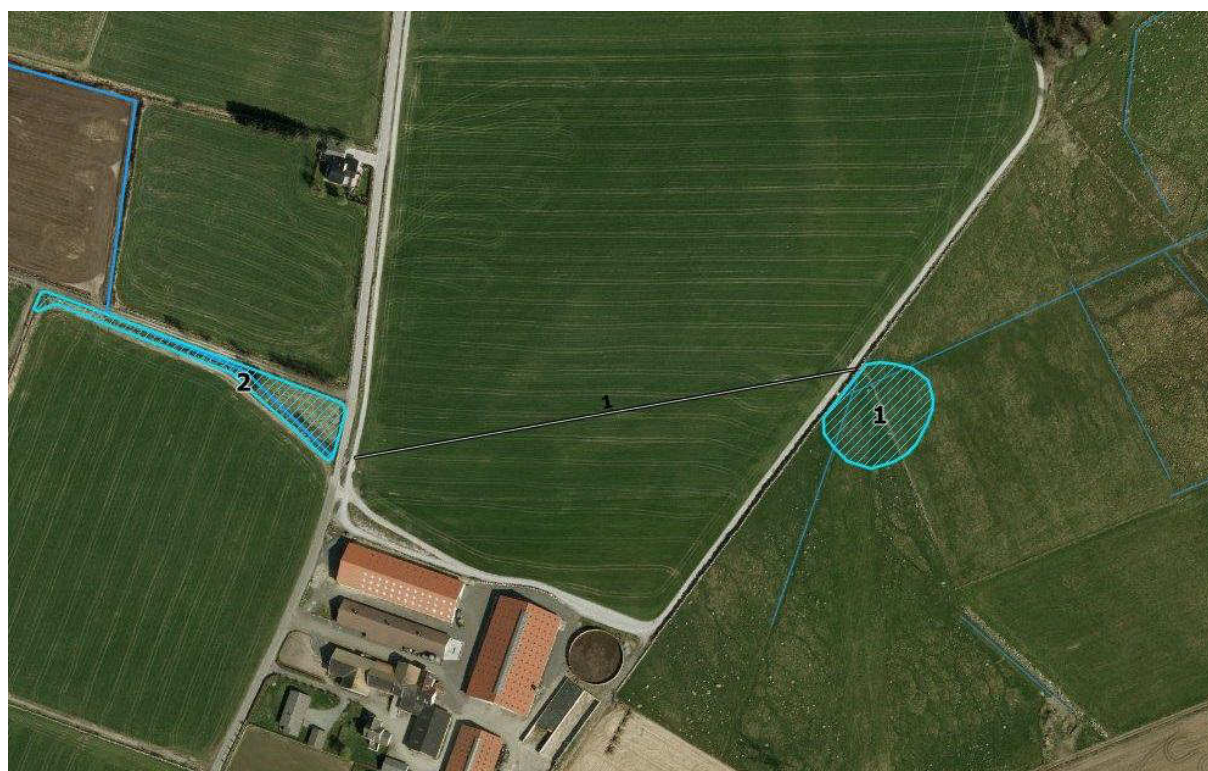


VEDLEGG 2 – DETALJKART OG ORTOFOTO

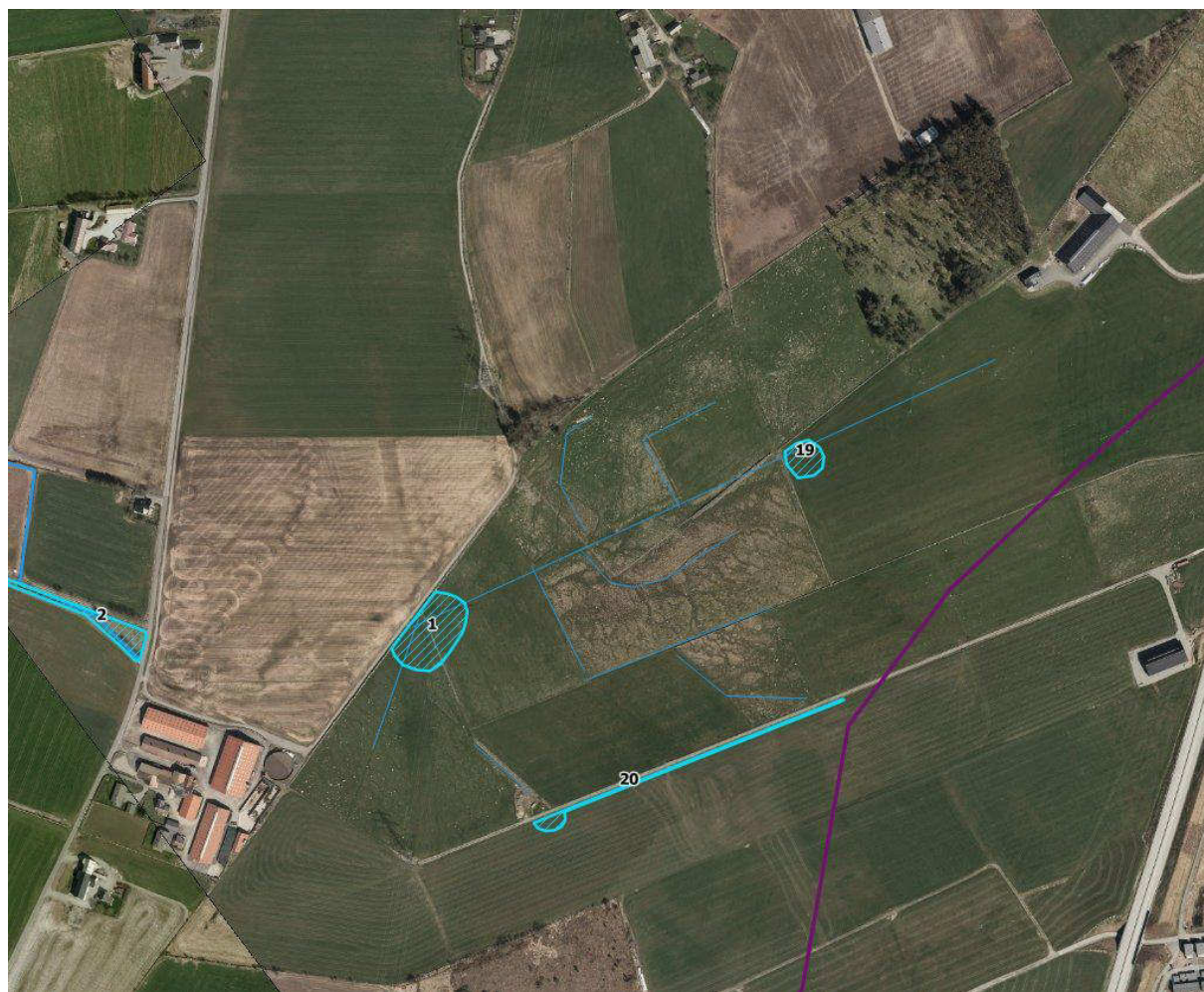
I vedlegget vises alle de foreslåtte dammene, nummerert iht. tekst og kart i rapporten, på ortofoto i samme målestokk (Ortofotokilde: Norge i bilder). Rensedam nr. 19 er i tillegg vist i en større målestokk. Strekninger som bør få slake bekke- eller kanalkanter er vist på ortofoto som blå-grønn stiplet linje og nummerert iht. tekst og kart.

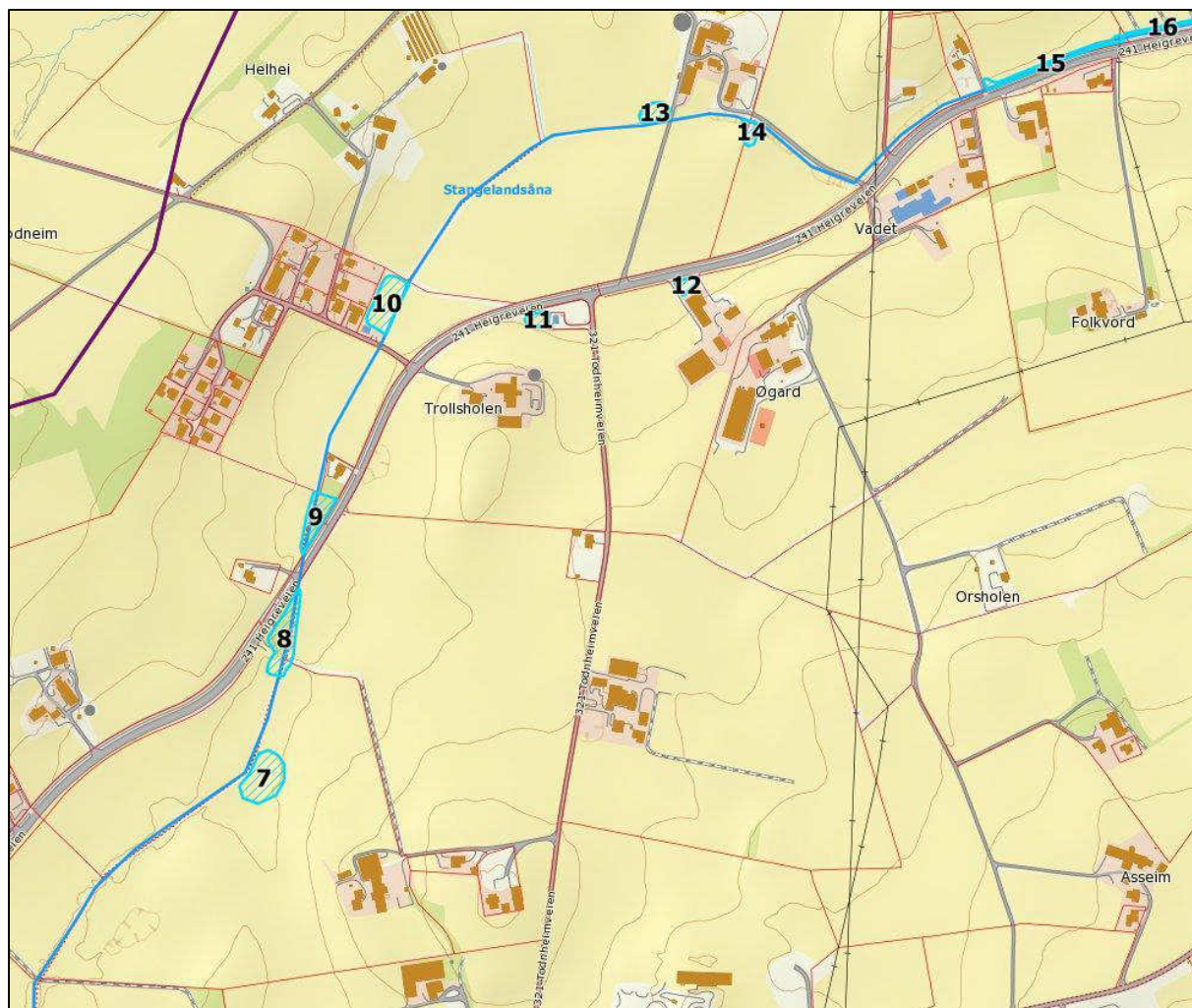


Forslag til plassering av dammer i øvre del av vassdraget Stangelandsåna.

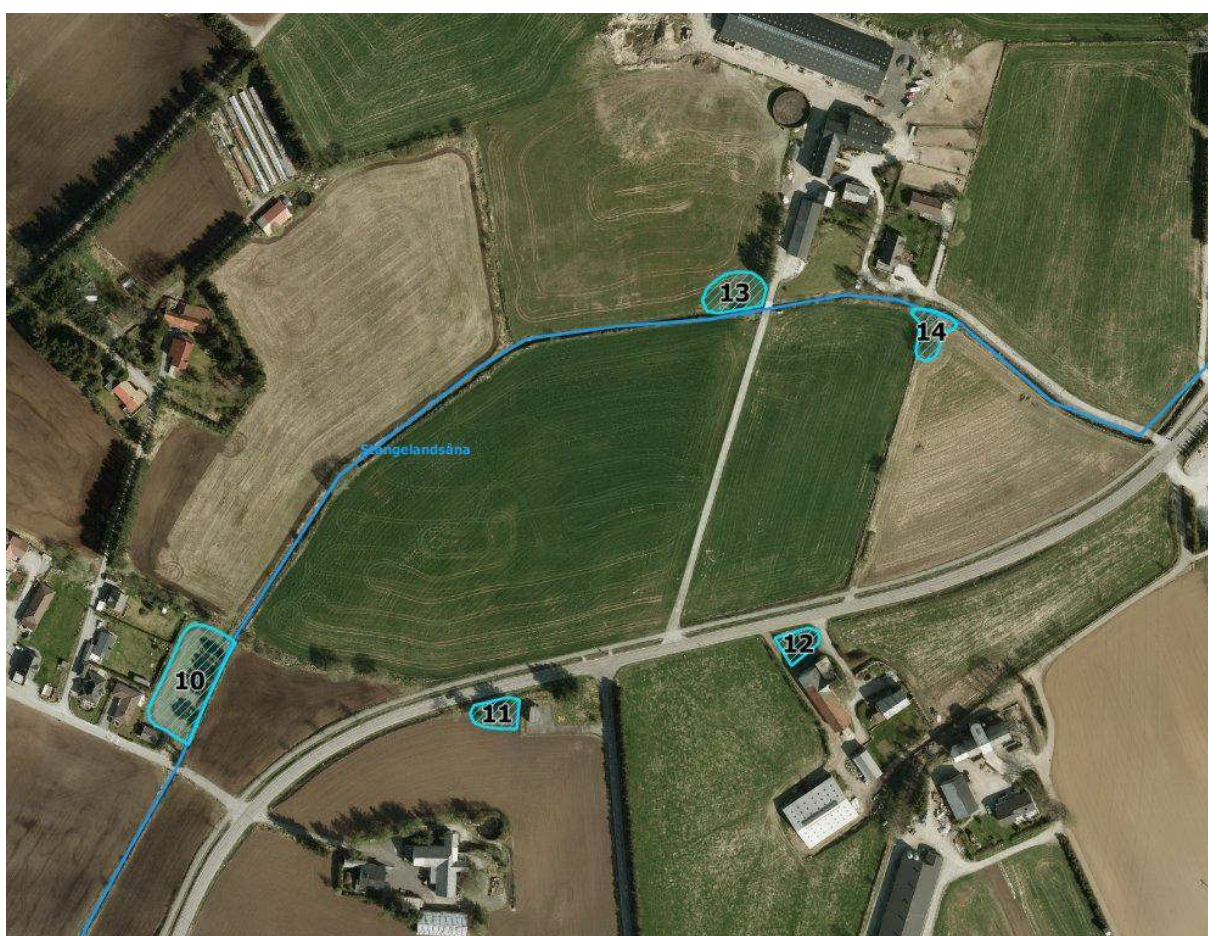
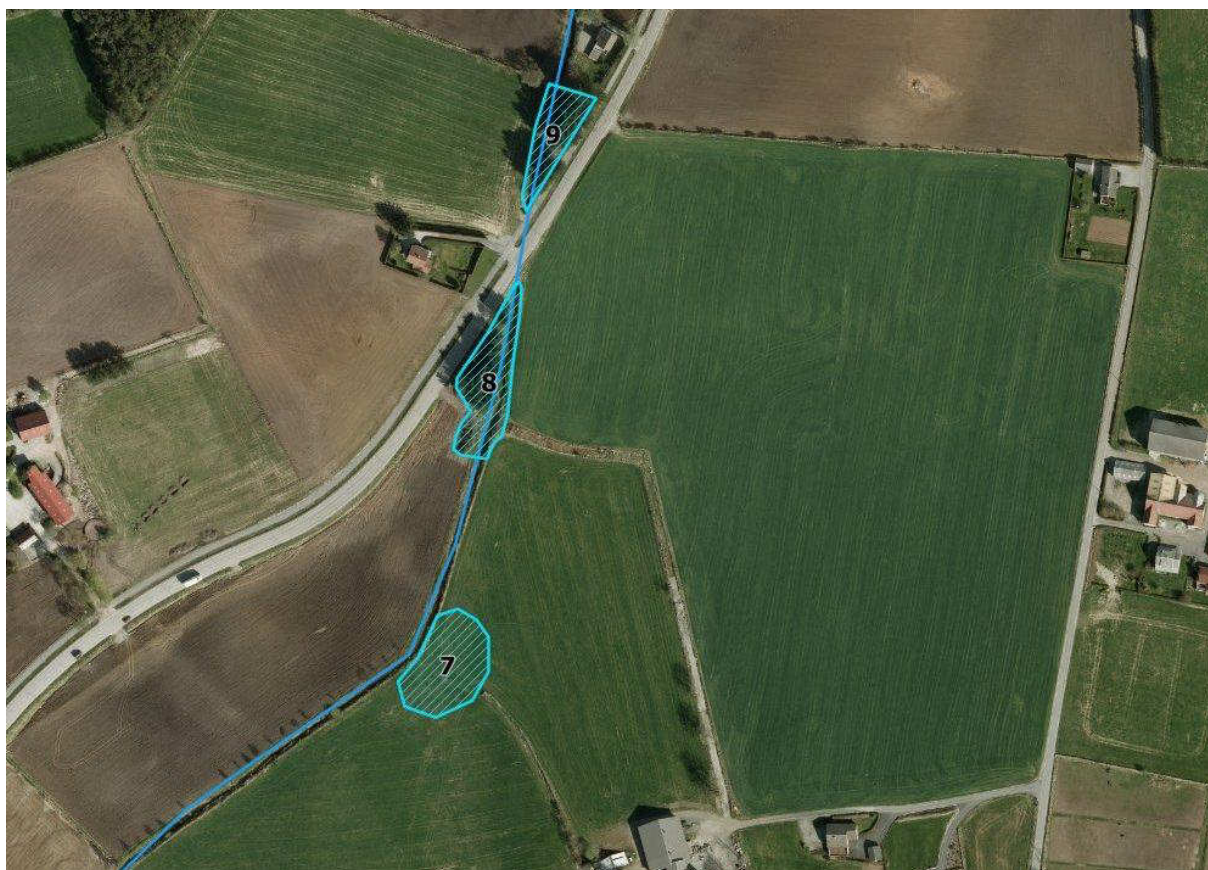


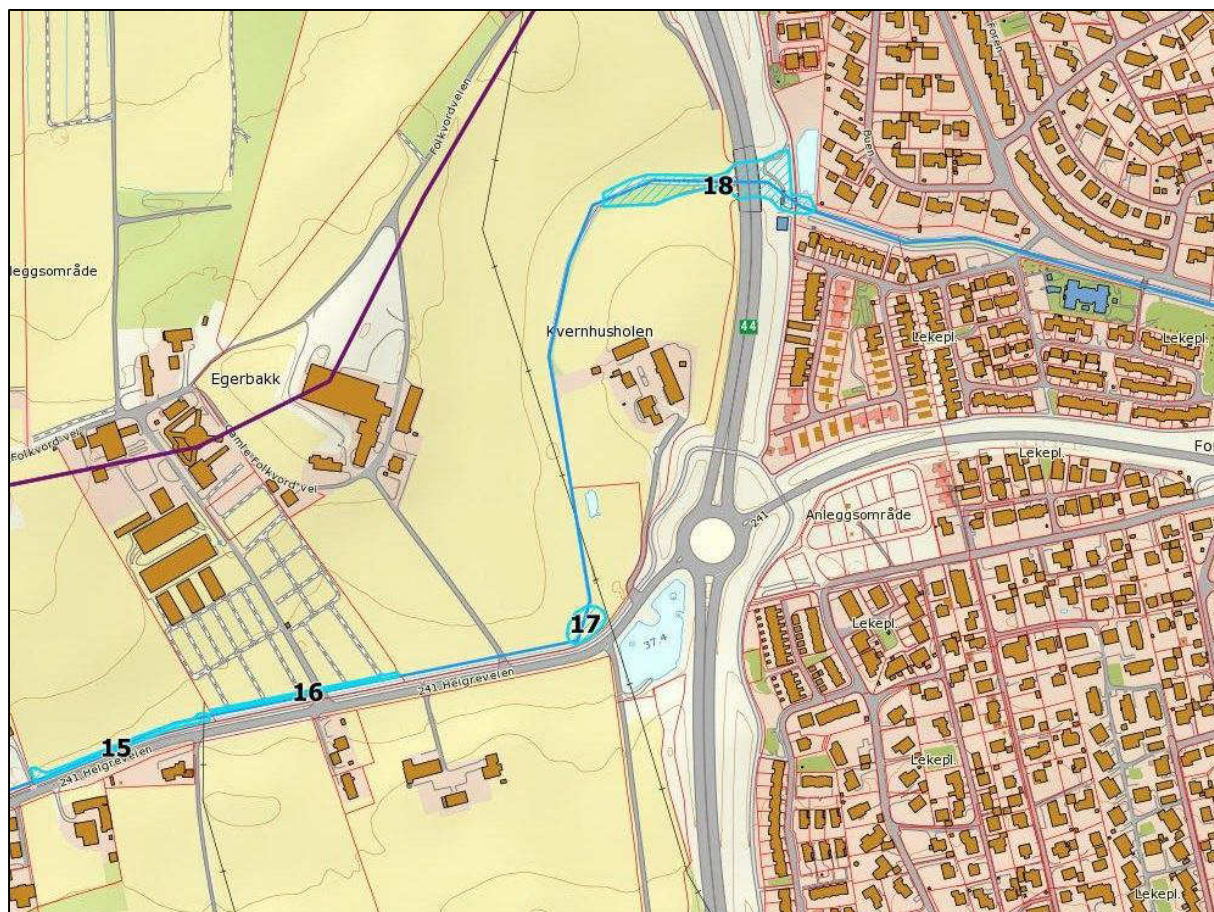




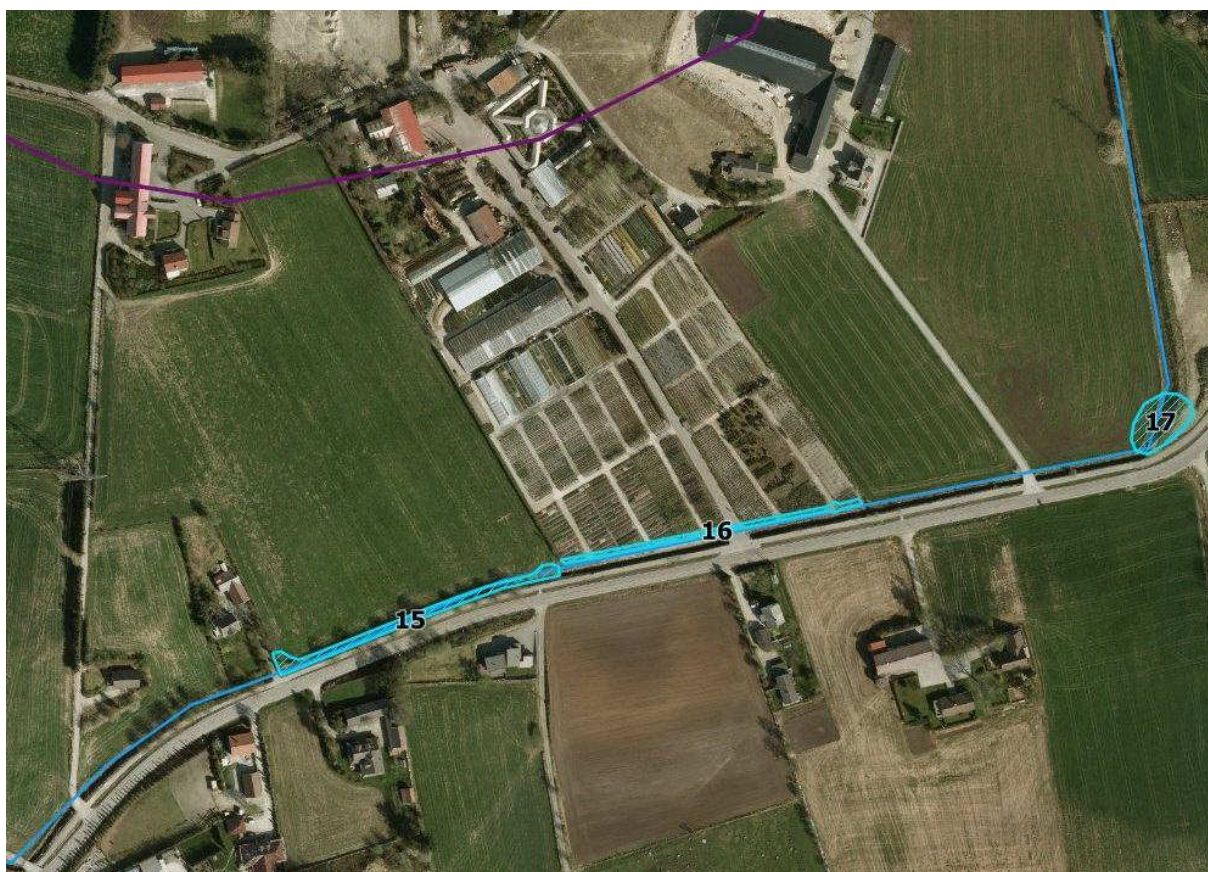


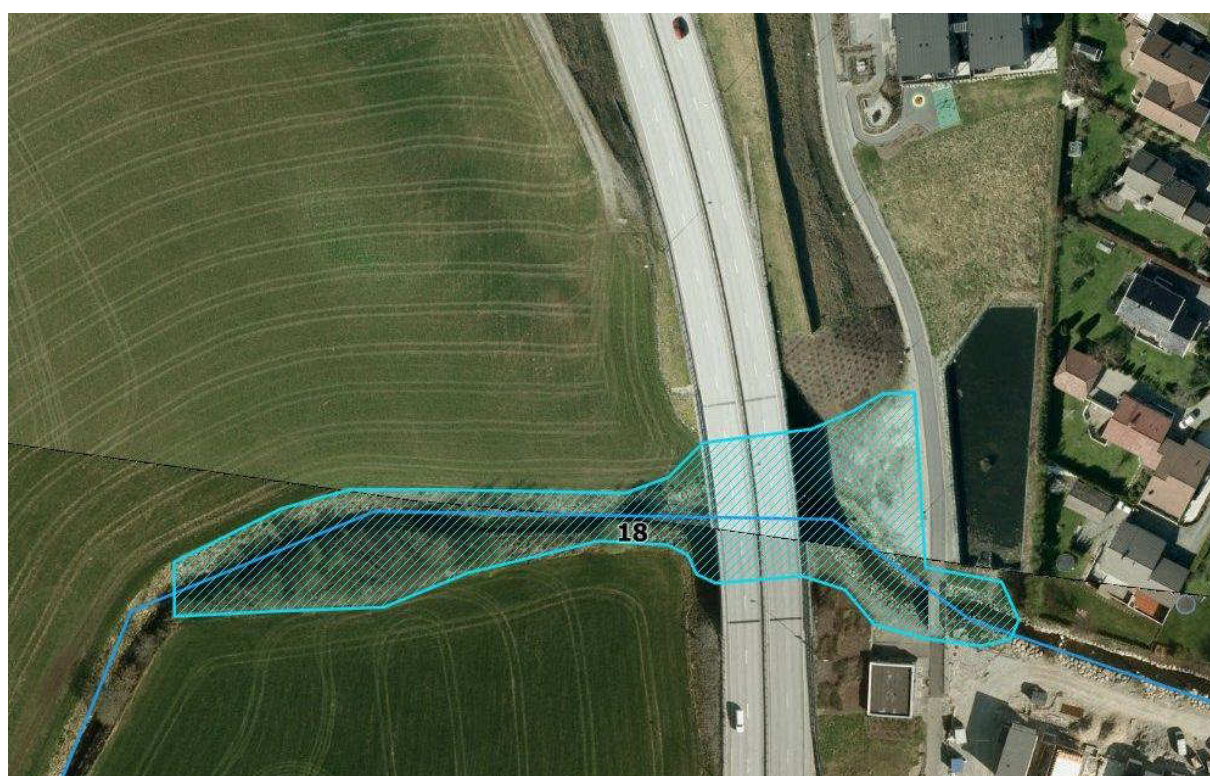
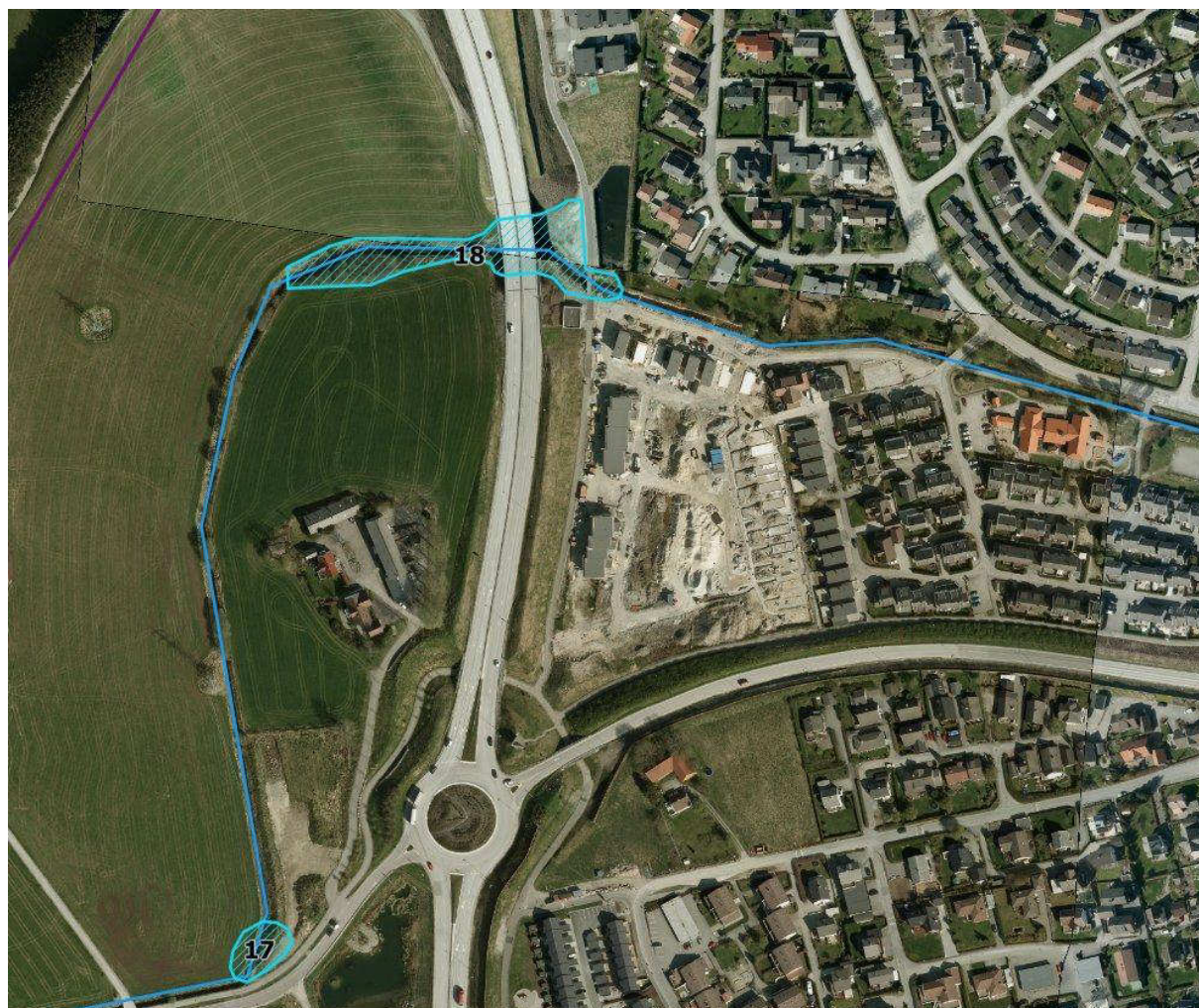
Forslag om dammer i midtre del av vassdraget Stangelandsåna.



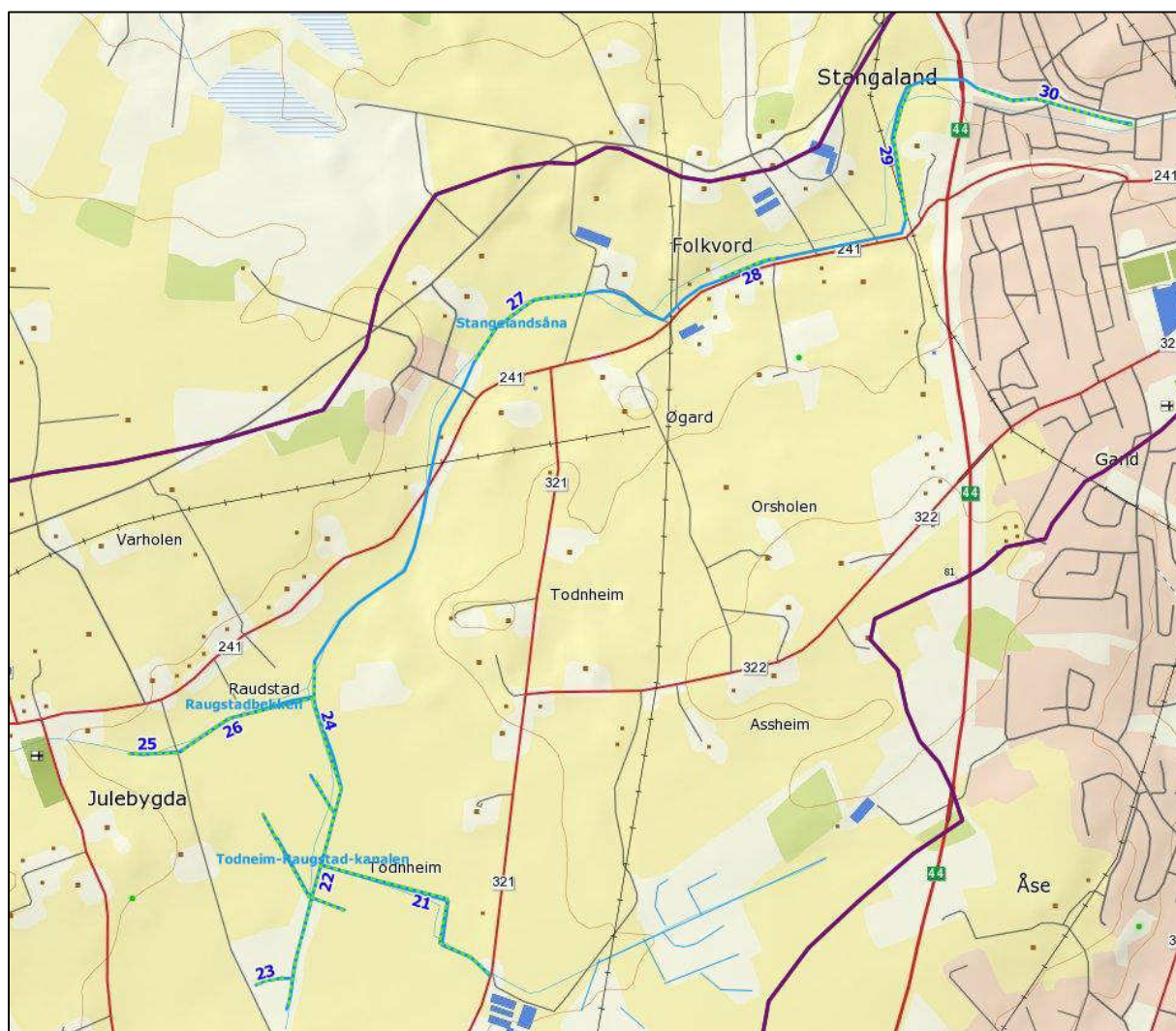


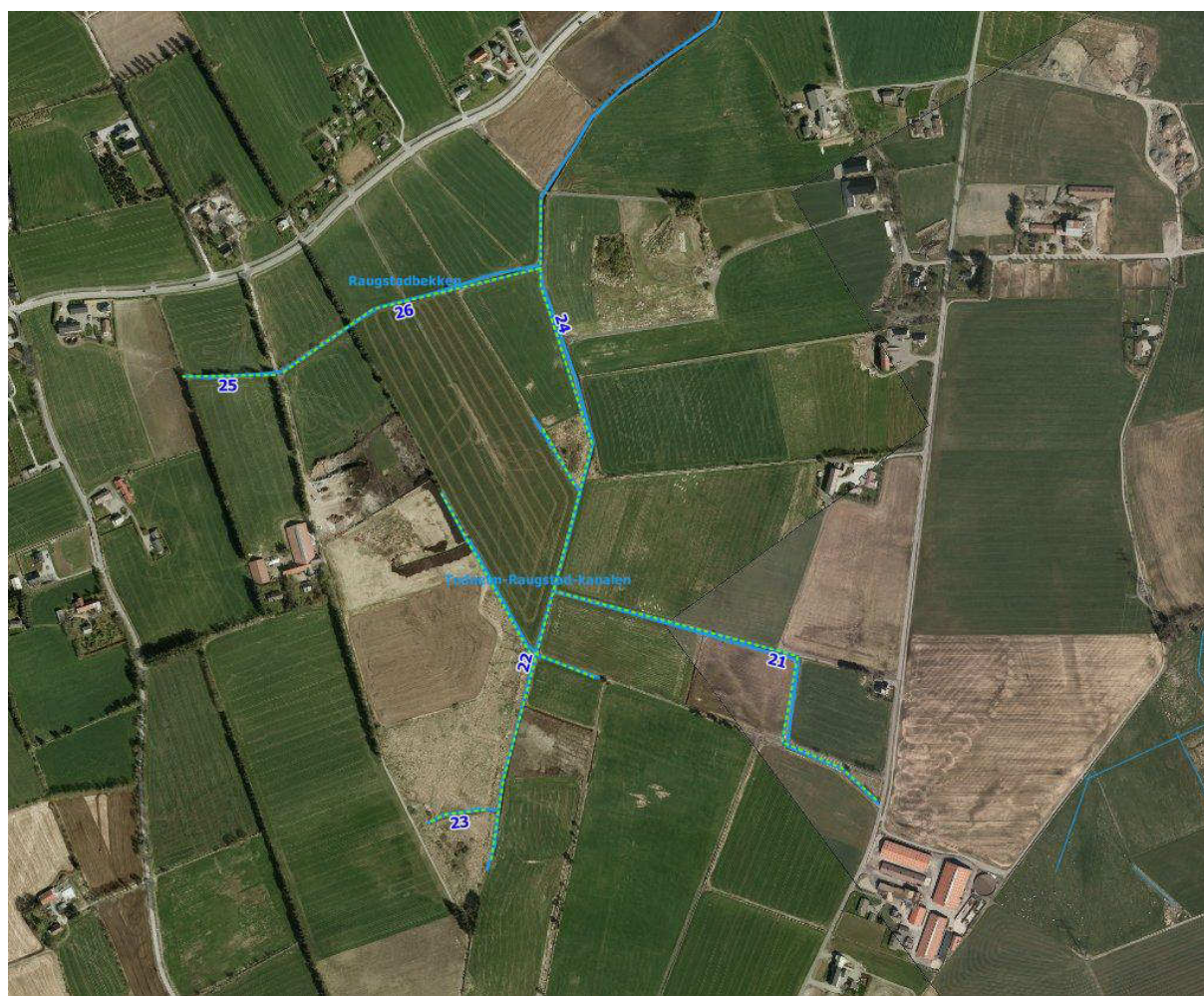
Forslag om dammer i øvre del av vassdraget Stangelandsåna.

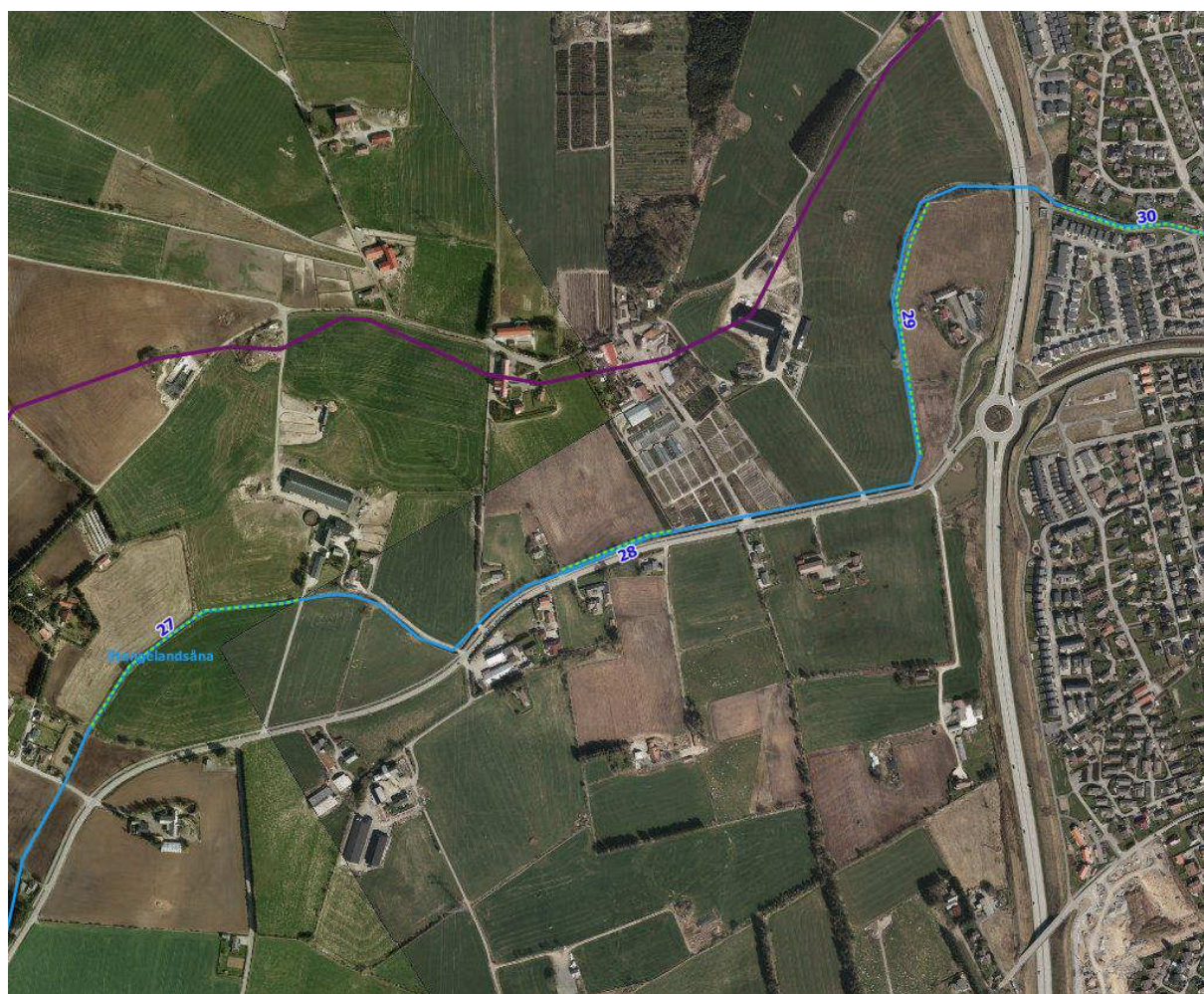




Kart og ortofoto med inntegnet områder for slake bekkekanter.







VEDLEGG 3 – KART OVER IVARS VANNLEDNING

Kart

Stangelsåna.pdf

Ledningen er regulert med egen reguleringsplan med begrensninger i ett 20 meter bredt belte (10 m til hver side for senter). Dersom det planlegges tiltak innenfor denne sonen må mer detaljerte planer forelegges IVAR for godkjenning. Minimumsdybde på ledningen er 1.2 meter.

