



**Approvisionnement de l'eau potable
en Commune Butaganzwa, Burundi**



Résumé

La Municipalité de Hå, la société IVAR IKS et l'Université de Stavanger ont signé un accord de coopération intentionnel sur le développement de la commune Butaganzwa au Burundi. En plus la Municipalité de Gjesdal a voté pour son engagement dans le projet d'eau et assainissement à Butaganzwa.

La Municipalité de Hå a déjà pris l'initiative de reconstruire une Boucherie sur un important centre commerciale de Bumba. Une entreprise de construction Kruse Smith AS a bien accompli le projet de sa construction.

La priorité la plus préoccupante est le renouvellement et l'élargissement de l'approvisionnement en eau potable dans la commune.

IVAR a accompli une étude solide et précise en ce qui concerne l'approvisionnement en eau potable en collaboration avec les représentants de la commune Butaganzwa et les missionnaires, de l'Eglise baptiste danoise qui sont présent dans la région depuis 1928.

Le problème principal est la fuite observé et l'utilisation de l'eau d'une manière incontrôlée dans des endroits proche des étangs, ce qui fait que les services publics comme les hôpitaux et les écoles manquent à leur tour de l'eau.

L'eau est gratuite, ceux qui en consomment ne prennent aucune responsabilité et la commune n'a aucun moyen pour protéger son exploitation et son entretien. C'est pourquoi il est déterminant de mettre en place un système de contrôle aux consommateurs pour que tout le monde aie accès à l'eau potable.

Il est proposé l'introduction d'un système de compteurs et le paiement de la consommation de l'eau. La raison n'est autre que la population sera consciente de l'entretien des infrastructures et prendra la responsabilité pour une bonne gestion source de développement. La mission danoise a déjà fait une partie du travail. Ces missionnaires disposent d'une bonne expérience en la matière.

Il est déjà identifié avec illustration des endroits précis qui nécessitent la réhabilitation. Les câbles sont coupés, les tuyaux sont usées, les fuites dans les étangs et les bassins qui sont d'ailleurs très vieux, etc....

Pour donner les caractéristiques, on trouve ca beaucoup de choses à faire, mais ce sont de petites choses et un travail qui ne pas très compliqué et qui nécessitera la main d'œuvre local.

Il est aussi déjà planifié un projet d'élargissement du système d'approvisionnement pour que le plus grand nombre de la population ait accès à l'eau potable. Le cout total du projet s'évalue à 3 millions de couronnes.

- § *Avec un mince financement, le système d'approvisionnement d'eau peut être établi et une grande partie de la population peut avoir accès à l'eau potable.*
- § *C'est déjà identifié beaucoup de choses à faire, mais pas compliqué.*
- § *. Un facteur déterminant pour que l'eau soit à la base du développement, est que la proposition doit être productive. Il est déjà développé un model dans la région qui est déjà opérationnel.*

Stavanger 27. Juin 2008

Sigmund Berge
Chef ingénieur

1	INTRODUCTION	1
1.1	Présentation des acteurs.....	1
1.2	Accord de coopération avec la commune de Butaganzwa	2
1.3	Projet de construction accompli.....	2
1.4	Planification de l'adduction d'eau.....	3
2	L'APPROVISIONNEMENT D'EAU EN COMMUNE BUTAGANZWA	4
2.1	Consommation d'eau	4
2.2	Les sources d'eau en général.....	5
2.2.1	La qualité de l'eau	6
2.2.2	Traitement d'eau.....	6
2.3	Système de distribution generale.....	7
2.4	L'approvisionnement de Banga	7
2.5	Approvisionnement de Ninga.....	9
2.6	Approvisionnement d'eau de Musema.....	10
2.7	Possibilités d'élargissement	12
2.8	L'organisation de l'approvisionnement d'eau à Butaganzwa	13
2.8.1	Le cout de l'eau	13
3	OBJECTIF ET STARTEGIES	15
3.1	Objectif principal	15
3.2	Les strategies:.....	15
4	COUTS ET REALISATION.....	16
4.1	Budgétisation	16
4.1.1	L'approvisionnement de Banga	16
4.1.2	L'approvisionnement de Ninga	16
4.1.3	L'approvisionnement de Musema	17
4.1.4	Le resume des couts:	17
4.2	Réalisation.....	17
4.2.1	Les priorites.....	18

1 INTRODUCTION

1.1 Présentation des acteurs

Municipalité de Haa:

La commune de Hå est située en province de Rogaland à 40 km au sud de Stavanger. C'est une commune à forte croissance démographique.

Avec une superficie de 255 km², la commune compte presque 15.000 habitants. C'est la plus grande commune du pays qui exploite l'agriculture et l'élevage, ce qui explique la concentration d'industries de production.

La vie économique de la commune se caractérise par différents services publics et privés. Hå est la plus grande commune du pays qui embauche un nombre considérable de sa population jusqu'à presque 1000 employés. La commune est administrée politiquement par un conseil communal composé de 33 représentants.

Ce qui veut dire que la commune est administrée par les élus du peuple. L'administration communale est dirigée par un Rådmann (presque un adjoint du Maire).

En Norvège le personnel de l'administration communale est neutre envers les partis politiques. Le candidat pour les communales est l'«Ordfører», équivalent du Maire.

La Municipalité de Gjesdal

La Municipalité de Gjesdal est l'une des municipalités de la région de Jær qui a plus de 10.000 habitants. Les sources d'eaux et les traitements des eaux géré par IVAR se trouve dans la même municipalité. Cela a fait que la municipalité de Gjesdal s'est nommée l' « espace des eaux » avec un festival annuel sous forme d'une conférence sur l'eau organisé par des professionnelles.

La Municipalité de Gjesdal est la plus grande du pays en élevage des moutons. Les industries des pulls et textiles ont toujours été une source d'histoire de l'évolution de cette municipalité. La Municipalité a une superficie de presque 600 km².

IVAR IKS :

IVAR est une société intercommunale avec objectif principal d'assurer l'installation, maintenance, écoulement d'eau, et la rénovation des infrastructures de l'eau et de l'assainissement dans la région de la plaine de Jær. La Municipalité de Haa est l'une de 11 Communes membres associés de la société IVAR.

La société a presque 100 employés et ont entre autre la responsabilité d'approvisionner l'eau potable à presque 260.000 habitants de la région de la plaine de Jær.

L'Université de Stavanger

L'Université a presque 8000 étudiants et presque 1000 employés qui sont subdivisés en faculté des sciences humaines, faculté des sciences sociales et la faculté des sciences techniques.

UiS forme entre autres les ingénieurs et les ingénieurs civils en science de l'environnement, d'où d'ailleurs le traitement de l'eau, les techniques de purification technologiques ainsi que la gestion environnementale sont centrale. L'université est depuis des années engagées dans plusieurs projets de traitement d'eau au Madagascar. Plusieurs étudiants en provenance de Madagascar ont déjà été formés par l'Université de Stavanger. UiS a déjà

établi une bonne relation avec l'Université du Burundi.

Eglise Baptiste danoise

L'église baptiste danoise a dirigé une mission au Burundi depuis 1928. Le centre de Musema en commune Butaganzwa est la première station missionnaire qu'elle a établie. La mission a construit des hôpitaux, des écoles, des églises, des ateliers, des habitations et une partie d'approvisionnement d'eau dans la région.

Ces dernières années, la mission a été représentée par un « missionnaire technicien » Ole Emming, qui a une formation d'ingénieur en construction. Emming est né à Musema, il parle couramment le kirundi et maîtrise très bien le milieu et la culture. Pour ce programme, Emming a une connaissance approfondie en eau et assainissement.

1.2 Accord de coopération avec la commune de Butaganzwa

Un de nos collègues de la municipalité de Hå (Japhet Legentil Ndayishimiye) est un natif de la commune Butaganzwa au Burundi. Avec d'autres burundais vivants en Norvège, il a pris l'initiative de lancer un programme concret de coopération entre la Norvège et le Burundi.

Vers la fin de l'année en automne 2007, une délégation composée par les représentants de la Municipalité de Haa, de la société IVAR et de l'Université de Stavanger se sont rendu au Burundi pour répondre à l'invitation du chef de l'état burundais. La délégation a rencontré entre autre le président de la république Pierre Nkurunziza, les représentants du gouvernement et de l'université du Burundi. En plus de cela la délégation s'est entretenue avec le représentant de l'ambassade de Norvège au Burundi ainsi que les responsables du PNUD à Bujumbura.

Par après, la délégation s'est rendue en commune Butaganzwa. La visite a débouché sur un accord de coopération pour le développement.

Les parties prenantes de l'accord sont les suivantes: La municipalité de Haa, IVAR IKS, l'Université de Stavanger et la Commune de Butaganzwa.

Les responsables de la commune se sont convenus beaucoup de choses comme une priorité, entre autres :

- § La reconstruction d'une maison de charcuterie au marché centrale de Bumba.
- § La réhabilitation et l'approvisionnement de l'eau potable dans la commune dont la marche commerciale de Bumba.

1.3 Projet de construction accompli

La Municipalité de Hå a incité une grande et importante entreprise de construction, Kruse Smith AS basé au sud-ouest de la Norvège pour qu'elle prenne un engagement en commençant par la reconstruction de la charcuterie de Butaganzwa.



De la construction de la charcuterie

La suite a été que l'entreprise a envoyé au Burundi un technicien de construction qualifié muni des équipements nécessaires pour accomplir sa tâche. Le travail a été accompli en seulement 3 semaines en avril 2008.

Le travail était dirigé par les chefs d'équipes locaux provenant des trois groupes sociaux dont les hutu, les tutsi et les pygmées. Ils étaient au nombre de 40 personnes. C'est qui est important est que tout le matériel utilisé pour la

construction a été fabriquée et achetée localement. C'est la société Kruse Smith qui a supporté toutes les dépenses y compris les salaires.

Un autre élément important qui a conduit au succès de programme, est la coopération de la mission baptiste à cause d'une bonne connaissance du milieu.

1.4 Planification de l'adduction d'eau

Au même moment du projet de construction, IVAR faisait l'étude de la canalisation de l'eau dans toute la commune de Butaganzwa.

Le travail d'étude et de planification a été accompli avec la collaboration du responsable du département communale de l'eau à Butaganzwa et l'ingénieur Ole Emming de la mission baptiste.

Maintenant nous avons une vaste compréhension de la situation et d'une manière détaillée, du travail d'adduction à réhabiliter voulu dans différents endroits de la commune.

En plus de cela il est planifié une possibilité d'élargissement de manière à ce qu'un grand nombre d'habitants de la commune aura accès à l'eau potable.



Les grands défis:

- § *Les consommateurs incontrôlés où entre autre certains coins d'écoulement d'eau présentent des fuites et les tuyaux sont usés.*
- § *Le niveau de consommation est plus élevé que la capacité de production. Au alentour des sources d'eau, les habitants consomment beaucoup d'eau, alors que ceux qui habitent vers la destination du système d'approvisionnement en manquent.*
- § *Plusieurs connections directes et "illégalles" au tuyau principal avec gaspillage de beaucoup d'eau inutilement.*
- § *Beaucoup de fuites d'eau de certains réservoirs et étangs*
- § *Des tuyaux usés et endommagés, spécialement au croisement des rivières.*
- § *Absence d'exploitation de possibilité d'interconnections aux systèmes d'approvisionnement.*
- § *Plusieurs endroits dans la commune n'ont l'accès à l'eau potable.*

2 L'APPROVISIONNEMENT D'EAU EN COMMUNE BUTAGANZWA

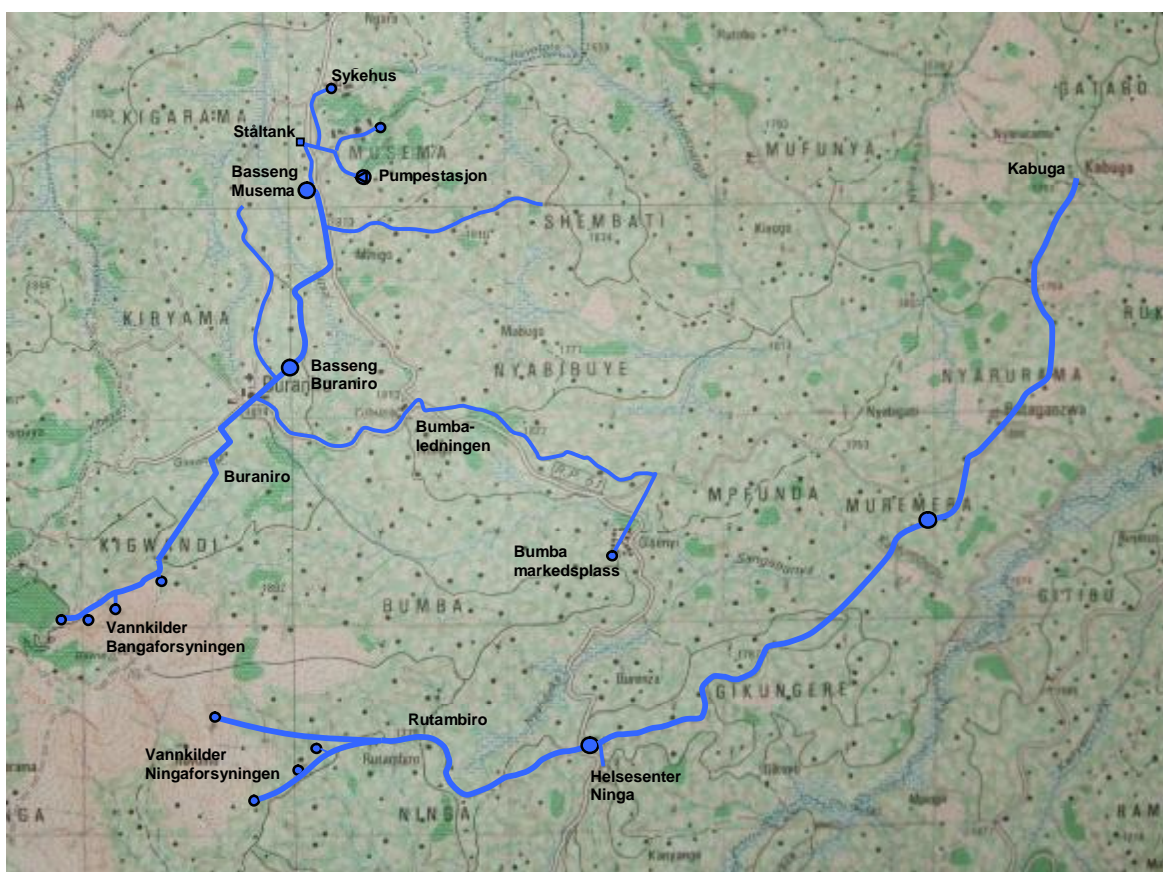
En principe il y a 3 systemes d'approvisionnement d'eau à Butaganzwa qui approvisionne chacun dans sa localité;

§ Approvisionnement de Musema

§ Approvisionnement de Banga

§ Approvisionnement de Ninga

En principe, l'approvisionnement de Musema et de Banga se relie à travers le réseau de canalisation, alors que le système de Ninga concerne son propre approvisionnement contre Nyarurama et Kabuga.



Carte approvisionnement d'eau à Butaganzwa

(Ikke i målestokk)

2.1 Consommation d'eau

Un nombre important de la population de Butaganzwa n'arrive pas à s'approvisionner en eau potable à partir des robinets connectés sur les étangs d'eau mise en place. Les compteurs montrent que la consommation se trouve entre 5-8 litres par personne et par jour. Ceci est comparable à l'eau utilisé seulement dans les cuisines en Norvège.

Chaque maison qui est directement connecté a une consommation plus élevé, avec 10-15 litres par personne et par jour. La consommation normale est provisoirement de 100 litres par personne et par jour, mais ceci est complètement irréaliste.

Le problème principal est que la plupart des robinets à Banga et à Ninga ont des fuites et/ou versent de l'eau continuellement parce que personne n'a aucune responsabilité de ces

robinets et qu'en plus de cela l'eau est gratuite. Comme conséquence pour ceux qui habitent aux alentours des sources perdent beaucoup d'eau, alors que ceux qui se trouvent très ne trouvent aucune ne goutte d'eau.

C'est pourquoi de toutes les façons ils doivent avoir accès à l'eau potable et c'est plus essentiel pour avoir le contrôle à l'utilisation de l'eau.

Spécifiquement avec trois systèmes d'eau qu'on dispose à Butaganzwa, on peut théoriquement utiliser 5-8 litres par personne et par jour pour presque 50.000 habitants que la commune dispose et avec de l'eau potable. (Le réseau de canalisation couvre aujourd'hui seulement les centres de la commune)



On doit alors installer les compteurs partout où il y a les robinets en même temps introduire un système de paiement. C'est très important de responsabiliser et de valoriser l'eau. Ca demande que les abonnées s'organisent de manière à ce que chacun se sente responsable (voir chap.2.8).

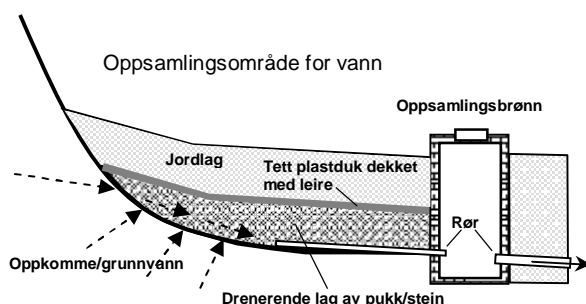
Un exemple concret est l'approvisionnement de Musema qui est organisée comme une association et qui en même temps a la responsabilité de maintenance et de gestion. L'expérience est bonne

Le pris a été revu en baisse, mais l'effet est entre autre que tout gaspillage a cesse et que la consommation dans cet entité est réduite de presque 130 m³ à 20 m³ par jour ! Cette partie d'approvisionnement explique beaucoup de chose que d'autres parties peuvent s'inspirer si les systèmes sont mis en place et coordonnés objectivement.

- § Pour que la plupart des habitants aient accès à l'eau potable, il est essentiel que cette dernière contrôle son utilisation.
- § On doit installer des partout sur les robinets où l'eau est gaspillé et introduire un système de paiement (approvisionnement de Banga et de Ninga).
- § Si l'utilisation de l'eau est réduit jusqu'à presque 5-8 litres par personne et par jour, le système existant aura la capacité d'approvisionner les 50.000 habitants de la commune Butaganzwa.

2.2 Les sources d'eau en général

Les sources d'approvisionnement d'eau de Banga et de Ninga se trouvent en bas du mont Banga et est basé sur la nappe phréatique qui apparaisse pendant le jour en forme de source d'eau vive.



Le regroupement d'eau se forme comme le dessin le montre, de manière à ce que la source elle-même est purifiée à travers les concasses et les pierres. Au dessus des pierres se trouve une toile en plastique qui est encore couverte de l'argile. Plus haut encore on recouvre par beaucoup de terre.

A partir de ce drainage où l'eau se regroupe à l'aide des tuyaux, l'eau est bien fermée et protégé.



Il y a un certain nombre de choses à refaire au niveau des sources. On doit sécuriser et clôturer les espaces de rassemblement d'eau et mettre en place une base solide pour pourvoir l'eau de qualité bactériologique. L'approvisionnement de Musema est basé sur un profond puits très vieille, et se trouve dans une vallée qui demande une pompe pour faire monter de l'eau au lieu d'approvisionnement.

2.2.1 La qualité de l'eau

On ne trouve pas de nouvelles technologies d'analyse bactériologique dans certains sources d'eau à Butaganzwa, mais à Musema on a introduit une analyse chimique depuis le printemps 2008.

Même s'il n'y a pas d'analyse depuis tous les sources d'eau, il y a des raisons de croire qu'il y a des rapports semblables avec la qualité d'eau chimique:

§ Lavt fargetall, lave og gunstige verdier for alle parametre, untatt turbiditet (klarhet) som ligger litt over anbefalt grense (EU-krav).

La qualité de l'eau bactériologique est complètement dépendant des activités qui avoisinent les sources d'eau et qui sont d'ailleurs bien protégé. La manière dont les choses se présentent actuellement, il y a probabilité que la pollution bactériologique soit élevée, la raison n'est autre que des animaux domestiques et pâturages observe aux alentours de chaque source d'eau.

Les sources ainsi que les étangs doivent être clôturé pour éviter les activités de pâturages d'y accéder, ainsi que d'autres sortes de déchets pouvant provoquer la pollution.

2.2.2 Traitement d'eau

Pour l'instant il n'y a pas une forme de traitement d'eau. A l'état actuel, il est peu réaliste d'installer une forme quelconque de désinfection /traitement d'eau à Banga et à Ninga.

A titre d'exemple toute les infrastructures de désinfection (chlore, UV etc...) exige de l'électricité stable. L'approvisionnement existant de l'électricité est généralement instable et le générateur électrique de réserve (diesel) est très exigeant pour qu'il soit fonctionnel.

La stratégie est de sécuriser les sources d'eau ainsi que les activités qui en découlent de manière à ce que la qualité de l'eau ne puisse pas être contaminée par les bactéries intestinales.

En même temps il doit être établi des règles claires pour la propreté des bassins et des étangs.

L'approvisionnement de Musema dépend en principe de la station de pompe électrique parce que la source se trouve au niveau tres bas que le lieu d'approvisionnement. Donc ca nécessite des installations électriques d'éclairages connectes à cette nouvelle station de pompe déjà existante.

La protection de la qualité bactériologique de Musema est spécialement important parce que ca approvisionne l'hôpital et plusieurs écoles.

§ *Les lieux où se trouvent les étangs doivent être propre que la qualité de productivité soit maximale.*

§ *Autour des sources d'eau doivent être clôturé et la qualité bactériologique protégé.*

§ Il doit être installé un système de désinfection pour la source d'eau de Musema pour protéger la qualité bactériologique entre autre l'hôpital de Musema.

2.3 Système de distribution generale



stabiliser la consommation.

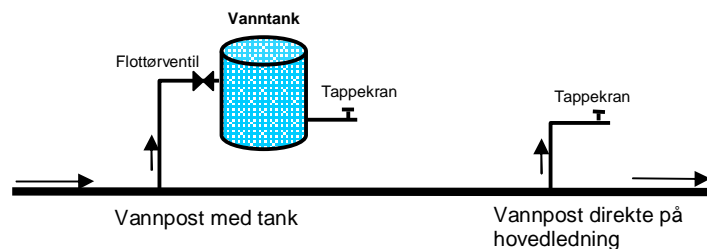
En plus de cela il y a un grand nombre d'étangs connecte sur les robinets qui ont des fuites.

Le systeme est base sur les centres de reserve qui passe par des petits tonneaux avec presque 5 m³ pour diminuer la pression de l'eau. Une telle arrangement des

Ce qui fait que personne ne prenes la responsabilité des robinets et qu'en plus la gratuite de l'eau est la cause principale qui fait qu'il y a un gaspillage et une insatisfaction de l'approvisionnement.

En plus il y a plusieurs endroits où les tuyaux sont endommagés, entre autre au croisement des ruisseaux et des rivières.

Schema du systeme



Le principal défi dans la réseau de distribution

- § Les fuites dans les bassins et étangs
- § Beaucoup de connections sur le tuyau principal non autorisé et avec beaucoup de perte.
- § Les robinets versent de l'eau continuellement (fuites).
- § Endommagement sur plusieurs tuyaux, spécialement en rapport avec le croisement des rivières.

2.4 L'approvisionnement de Banga



L'approvisionnement d'eau de Banga a été établi vers les années 80 par les missionnaires baptistes avec l'objectif d'amener de l'eau à Musema.

Il y a 4 bassins/sources d'eau qui ensemble se dirigent vers un étang. A partir de là à l'aide des tuyaux, l'eau potable approvisionne les centres de Buraniro, Banga, Shembati et Musema.

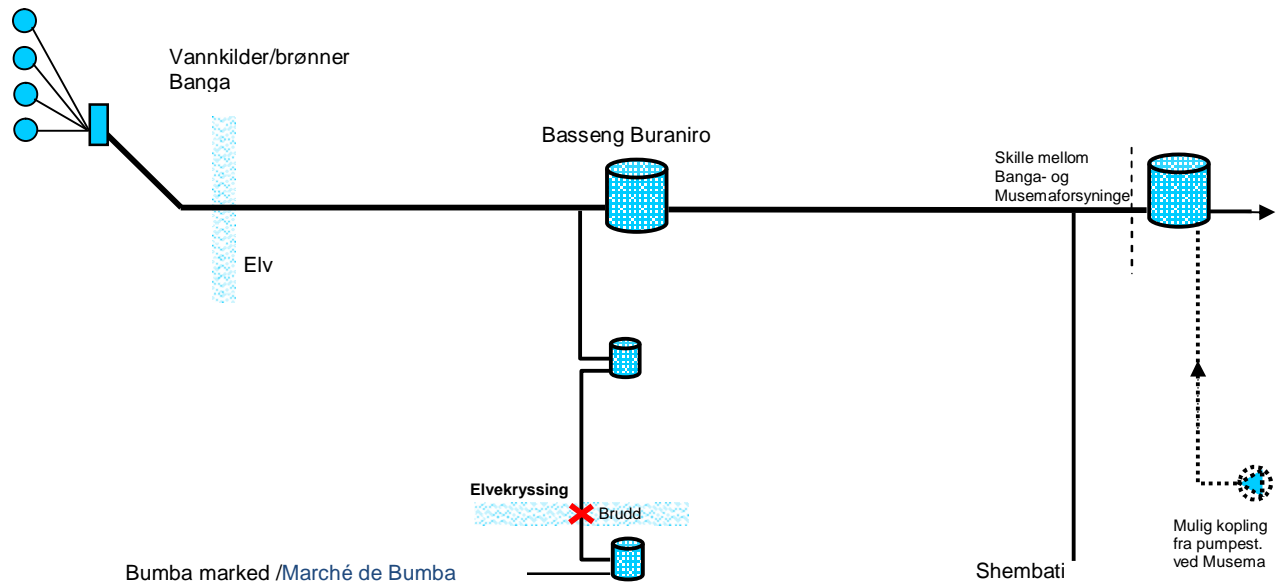
La capacité est aujourd'hui calculée à presque 80-90 m³ par

jour. Ca peut augmenter si on y branche une autre source d'eau supplémentaire avec un bassin propre. Il doit y avoir presque 100 mètres de tuyaux et mettre en place un grand puits. Ceci augmentera la capacité jusqu'à presque 120 m³ par jour, peut-être plus.

La dimension du principal tuyau est de 75 mm en matière PVC. Ce tuyau principal croise la rivière de Buraniro. La ligne de croisement est actuellement intacte, mais il nécessite d'être renforcé pour éviter un endommagement en cas d'inondation.

En plus il faut que les tuyaux existants soient déterrés, nettoyés et rétablis, en même temps il faut que la partie entourant les sources d'eau soit clôturée.

Schema du systeme d'approvisionnement de Banga



Quand l'eau n'arrive pas à destination (Cas de Musema et Shembati), ceci est en pratique la cause de l'utilisation excessive vers Buraniro et de fuites tout près des sources. C'est d'ailleurs la cause qui a poussé la mission à rétablir l'ancienne source/puits dans la vallée de Musema, et renouveler son approvisionnement en 2007.

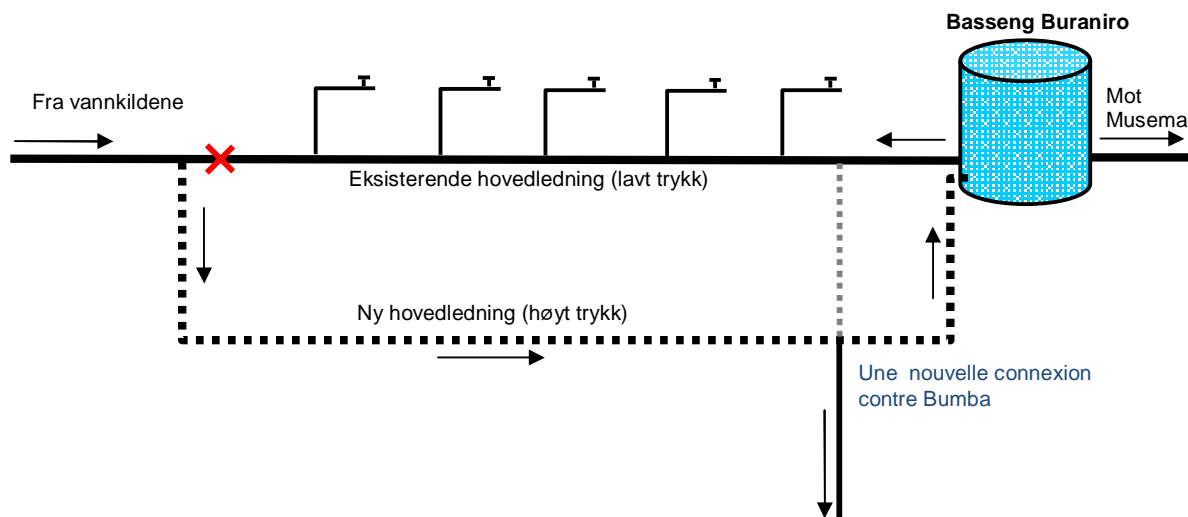
Les tuyaux de la ligne Bumba et Shembati ont une distance de presque 6 km de long. La ligne de Bumba est endommagée juste au croisement de la rivière, alors que celle de Shembati n'a même pas de l'eau à cause de la consommation excessive tout près de la source. C'est pourquoi l'important marché de Bumba n'a pas accès à l'eau potable.

Autour de Buraniro, il y a beaucoup de connexions directes non autorisées sur le tuyau principal (voir chap.2.3).

Il sera difficile de procéder de couper les connexions déjà existantes des abonnés ou lors des lieux de fuites. La solution est d'établir une autre nouvelle ligne d'approvisionnement en eau de presque 1 km, qui se dirigerait au bassin du tuyau principal. L'ancienne ligne sera utilisée comme retour en approvisionnement jusqu'au lieu des connexions non autorisées. Ça se comprend que la quantité de l'eau sera réduite jusqu'au niveau normal en rapport avec le bassin central comme le citerne local.

Le bassin principal de Buraniro doit être traité à l'intérieur en même temps que les ventilateurs de flottement et d'autres tuyaux centraux doivent être changés.

Les étangs qui sont connectés aux lieux de fuites, presque au nombre de 20, doivent également être traités à l'intérieur. Ou alors ils doivent être remplacés en rapport avec les tuyaux et les ventilations, en même temps que les compteurs.



Le dessin nous montre comment mettre en place une nouvelle ligne de stabilisation vers le bassin de Buraniro tout en ayant le contrôle à fuites existantes connectées sur la ligne principale sans étang de distribution.

Notre proposition:

- § Les sources d'eau de Banga doivent être déterres, nettoyés et réhabilités.
- § La connexion d'une nouvelle ligne sur la source augmentera la capacité jusqu'à 25%.
- § Le renforcement sur le croisement de la rivière s'avère nécessaire.
- § L'amélioration et l'installation des compteurs aux lieux de fuites
- § Nouvelle approvisionnement des tuyaux à Buraniro (presque 1000 mètres)
- § Déplacement du lieu de connexion pour la ligne Bumba à une nouvelle connexion.
- § Réparation des tuyaux endommagés pour la ligne Bumba, et réaménagement via le nouveau pont (presque 200 mètres)
- § Traitement à l'intérieur du bassin et des étangs et leurs réparations.

2.5 Approvisionnement de Ninga

L'approvisionnement de Ninga a aussi des sources d'eau dans la vallée du mont Banga, au total 4, et alimente la partie Rutambiro jusqu'à Kabuga, une zone de presque 8-9 km.

La capacité n'est pas mesure, mais s'estime à 100 m³ par jour.

La dimension du tuyau principal est de 75 mm, en produit PVC.

Les sources d'eau doivent également être améliorés et les lieux de rassemblement d'eau clôturés.

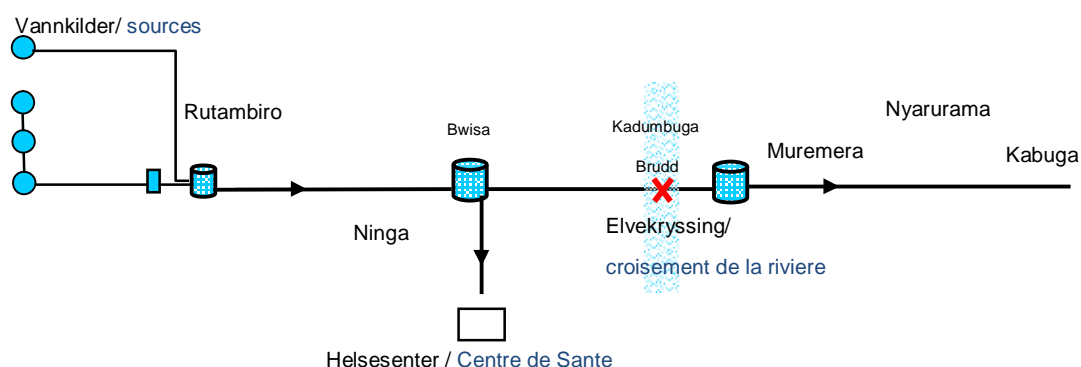
Sur la distance de Rutambiro à Nyarurama il y a au total 16 étangs ou il y a des connexions qui ont des fuites d'eau. La plupart de ses étangs ont également des fuites et doivent être réparés à l'intérieur en même temps que le remplacement des flotteurs de ventilation. Ca concerne également le bassin principal de Bwiza.

Les 23 robinets qui ont des fuites doivent être réhabilités avec des nouvelles pompes et compteurs.

Vers le croisement de la plus large rivière de Kadumbuga, presque 4 km à partir de Rutambiro, le tuyau principal est endommagé. C'est pourquoi la zone environnante n'a pas d'eau. Il doit être établi un nouveau tuyau avec un support de béton de presque 120 mètres de long.

En plus de cela il y a un manquement d'eau au Centre de Santé de Ninga. Il y a une ligne dans la zone, mais le Centre de Santé n'est pas physiquement connecté.

Illustration de l'approvisionnement de Ninga



Proposition:

- § Réhabilitation des sources d'eau et des lieux de rassemblement d'eau plus la clôture.
- § Souder les fuites identifiées dans le bassin et les étangs (réhabiliter la partie interne)
- § Réparation/réhabilitation des robinets ainsi que les compteurs
- § Réparation des tuyaux au croisement de la rivière vers Kadumbuga
- § Connecter le Centre de Santé de Ninga

2.6 Approvisionnement d'eau de Musema

Les tous premiers approvisionnements d'eau a été établi à Musema par la mission baptiste vers 1930, il était basé sur une source dans une vallée qui surplombe la colline où se trouve le centre missionnaire. La pompe était assistée par un moteur diesel et la pompe orientait l'eau vers un étang en acier qui alimentait les écoles, l'hôpital etc. Le fonctionnement du système était très cher et vulnérable.



Ny pumpeastasjon i Musema

Comme il est mentionné dans le chap.2.4 l'approvisionnement de Banga a été normalement établi pour renforcer l'ancien puits de la vallée afin de rompre l'utilisation de la pompe. Le système a été construit et financé par la coopération entre les baptistes danois et américains. Étant donné que les sources d'eau à Banga sont placées dans un endroit élevé jusqu'à Musema la capacité est bonne.

Plus on continuait à faire des connexions non autorisées, plus la pression de l'eau diminuait à la

destination de presque 6 km de long.

L'Eglise Baptiste de Danemark a eu le financement de Danida pour rétablir l'approvisionnement de l'ancienne puits à pompe électrique.

Le système est basé sur une chute libre de l'ancien puits qui se dirige vers un étang de 50 m³. Celui-ci est connecté sur une station de pompe construite avec trois pompes électriques. La station de pompe a en plus un support d'une machine diesel.

Les sources d'eau ainsi que la station de pompe ont une capacité de presque 120 m³ par jour.

Depuis la station de pompe séparément il a été mis 3 pièces de tuyaux qui se dirigent chacun à son étang. C'est pourquoi l'hôpital a sa propre ligne de l'étang près de l'hôpital, jusqu'à l'école secondaire et le bâtiment de la mission baptiste de Musema.

En plus chaque versement d'eau a eu un renouvellement d'un compteur, en même temps qu'un système de paiement. Ceci a fait que la consommation d'eau s'est réduite de presque 100 m³ jusqu'à 20 m³ par jour.

En installant des tuyaux supplémentaires de presque 400 mètres, depuis la nouvelle station de pompe jusqu'au principal bassin à la hauteur de Musema (80 m³ de volume), l'approvisionnement de Musema s'interconnecte avec celle de Banga. Il permettra d'en tirer profit en termes de la capacité du fonctionnement du système.

En pratique les infrastructures de Musema peuvent supporter l'approvisionnement jusque en zone Shembati, qui actuellement devrait s'approvisionner de Banga (aujourd'hui l'eau n'y arrive pas). Il est prévu une installation d'un compteur au lieu de séparation des deux systèmes d'approvisionnement.

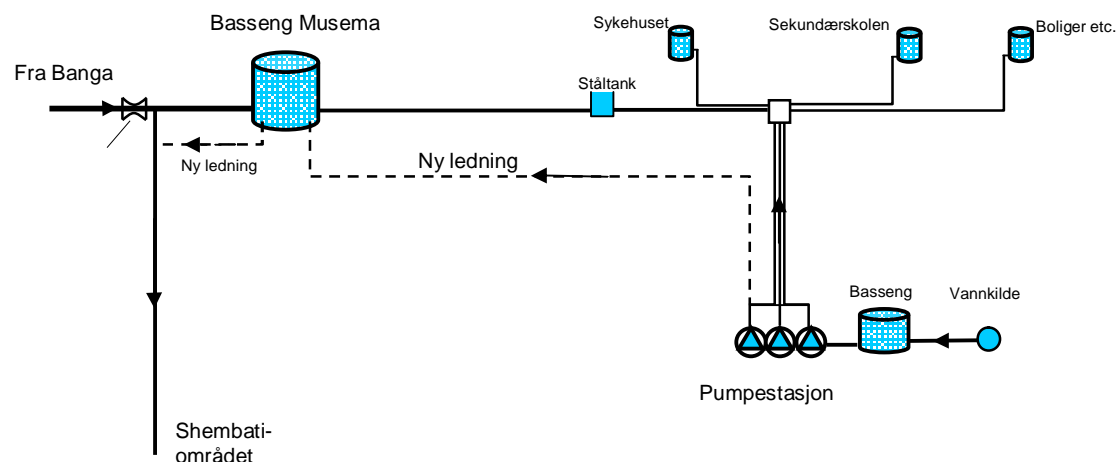
Comprenons qu'au même lieu de la source d'eau qu'il ya également des agriculteurs.

La qualité d'eau bactériologique doit alors être protégé en installant des équipements UV qui seront connecté sur la station de pompe. Ceci demande une construction d'une cheminée de tuyaux à l'intérieur de la station de pompe.



Hovedbassenget i Musema

Illustration de l'approvisionnement de Musema



Propositions:

- § *Élargissement de l'approvisionnement de Musema en installant des tuyaux directement de la station de pompe jusqu'au bassin, et du bassin jusqu'aux tuyaux de Shembati.*
- § *Réparer les lieux de fuite aux tuyaux de Shembati (entre autres les compteurs).*
- § *Installation des équipements UV pour désinfecter et sécuriser la qualité d'eau bactériologique.*

2.7 Possibilités d'élargissement

Si on arrive à réparer ces équipements d'approvisionnement existants il y aura le control sur la consommation de l'eau, et le système aura une capacité de réserve au service des habitants de la commune.

Systeme d'approvisionnement	Capacité de la source	Le besoin après service	la capacité restante
L'approvisionnement de Banga	120	100	20
L'approvisionnement de Ninga	100	80	20*
L'approvisionnement de Musema	120	20	100
Total	340	200	140

* L'approvisionnement de Ninga ne peut pas s'interconnecte avec les systemes de Banga et de Musema

Ces trois systèmes ne couvrent pas toute la commune, mais il y a possibilité de connecter d'autres zones d'une manière très simple.

Comme le tableau le montre, c'est l'approvisionnement de Musema qui le reste de la plus grande capacité. Si les équipements UV sont installés les conditions d'hygiène seront bonne et sécurisant.

Il a été fait une étude bien illustré et détaillé d'une éventuelle potentialité dans les zones qui entourent Musema. Il y a entre autre possibilité d'établir de nouveaux tuyaux dans les zones tout près de Kanyambeho, Ngara, Shembati et Runombe/Rusenyi. Ca peut être réalisé en plusieurs étapes et pourrait servir en totalité presque 365 familles, disons presque 2000 – 2500 personnes.

Dans la plupart de ces zones on y trouve des connexions privées, donc individuellement, en combinaison avec les lieux qui ont des fuites.

L'élargissement va concerner en totalité 165 connexions privées et 40 robinets publics ce qui fera une consommation de presque 50 m³ par jour (presque la moitié du reste de la capacité).

En plus il est estimé qu'on peut connecter presque 50 maisons aux environs de Buraniro sur l'approvisionnement de Banga et presque 50 maisons sur l'approvisionnement de Ninga sans élargissement spécial du principal réseau de canalisation.

De petites dimensions sur les grands tuyaux, 75 mm, créent souvent de limitations en rapport avec la longueur de la canalisation avant que son flottement ne s'agrandisse. C'est pourquoi il devrait y avoir un élargissement sur la capacité de la source. Et ceci peut se faire en implantant d'autres pompes à Gitaza. Une étude s'avère nécessaire.

2.8 L'organisation de l'approvisionnement d'eau à Butaganzwa

Comme il a été annoncé au début l'approvisionnement de Banga et de Ninga est handicapé par la gratuité de l'eau et que personne ne s'en préoccupe. En même temps il n'y a pas de fonds pour assurer le fonctionnement et la maintenance.

Dans la zone de Musema, le problème a été résolu par le fait qu'ils ont organisé l'approvisionnement en une forme de coopérative, en même temps que l'installation d'un compteur à chaque robinet ainsi que un système de paiement. Ceci permet à l'association de faire un suivi organisé, de la responsabilité, contrôle du compteur et jusqu'au paiement.

Il est proposé que les approvisionnements de Banga et Ninga soient organisés d'après le modèle de Musema.

Ca doit être clarifié aux autorités communales comment en pratique cette question doit être résolue. Il sera très important de se rassurer que les fonds qui proviennent des abonnées seront utilisés pour le fonctionnement et la maintenance et pas pour d'autres fins.

Pour être confiant, il faut que les abonnées aient une forte possibilité de contrôle. Ca peut par exemple s'organiser de manière à ce qu'il y aura une assemblée générale annuelle, où la commune sous les responsables du département de l'eau peuvent entre autres permettre aux abonnées de se choisir les gestionnaires.

En plus de cela il faut que chaque robinet doive être responsabilisé en rapport tout en considérant la quantité et les règlements. Jour après jour il a été observé des connexions directes sur leurs habitations privées, alors que les robinets publics accueillent beaucoup de personnes, bien sûr dans un petit village.

Il doit y avoir une possibilité de trouver un modèle de robinets publics ou plusieurs qui mettent les abonnées devant leurs responsabilités. Cette possibilité est de pouvoir s'organiser en association pour pouvoir gérer l'approvisionnement de l'eau à travers les abonnées.

Les abonnés de Musema achètent de l'eau via la coopérative. Ca doit être éclairci avec les autorités communales que ceci est possible pour d'autres zones de la commune.

Proposition pour la réorganisation:

- § *L'approvisionnement de Banga et Ninga est une propriété de la commune Butaganzwa qui s'occupera de la surveillance, le fonctionnement et la maintenance du système, ainsi que la gestion économique.*
- § *Les abonnées privées (maisons) payent directement à la commune d'après la quantité utilisée.*
- § *Les robinets publics s'organisent comme la propriété des abonnées sous forme d'associations, mais doivent des rapports économiques et d'utilisation à la commune.*
- § *L'approvisionnement de Musema continue à fonctionner comme une association des abonnés.*

2.8.1 Le coût de l'eau

Généralement le prix doit être un élément qui fait que le système soit à la base du développement, cela veut dire que les frais récoltés doivent couvrir le fonctionnement et la maintenance.

Le cout de fonctionnement à Musema est domine par l'utilisation du courant parce que l'eau est servi à l'aide des pompes. Avec peu d'abonnes et l'utilisation limite ne favorise pas le système de développement à long terme. C'est pourquoi l'approvisionnement de Musema sert la plus grande zone plus que d'autres.

Ca peut être malheureux d'arrêter un autre prix qui est différent des autres zones dans la commune. Nous proposons un prix unique pour tous parmi les trois systèmes d'approvisionnement d'eau.

L'approvisionnement de Musema a mis en place le prix de base qui est aujourd'hui 150 Fbu par m³ (0,75 NOK). Normalement la consommation par famille s'élève jusqu'à presque 2-3 NOK par mois.

Même si la plupart des habitants ont peu de moyens, ils manifestent la volonté de pouvoir payer. Ceci se matérialise par le faite que les familles aux alentours qui n'ont pas accès à l'eau potable ont déjà paye les frais de connexion pour que l'approvisionnement s'élargisse.

Si Banga et Musema s'interconnecte peut être une solution pour que Banga peut aussi pourvoir quelque quantité dans la zone Musema. Comme ca on peut économiser le cout de l'électricité.

Le cout de l'eau devrait faire objet de dialogue entre les autorités communales et le bureau de l'approvisionnement de l'eau de Musema.

§ *Le cout de l'eau doit être que les systèmes d'approvisionnement soient une base de développement à long terme.*

§ *Il faut que le cout de l'eau soit unique pour les trois systemes.*

3 OBJECTIF ET STRATEGIES

3.1 Objectif principal

- § *L'approvisionnement de l'eau de la commune Butaganzwa sera renouvelé de manière à ce que la plupart des habitants aient accès à l'eau potable.*
- § *L'approvisionnement sera réorganisé de manière à ce que le système du fonctionnement et la maintenance soit à la base du développement.*
- § *Pendant la réalisation du projet, les recrutements doivent utiliser les ressources disponibles localement.*
- § *Avec le concours de l'administration, le projet fera tout pour dispenser des formations nécessaires au personnel communal en rapport avec les questions techniques et administratives.*
- § *Nous prévoyons le début des travaux au printemps 2009 et se termineront mi 2010.*

3.2 Les strategies:

- § *Pour avoir le control de la consommation de l'eau, nous mettrons en place le systeme des compteurs et de payement.*
- § *L'approvisionnement de Banga et de Ninga seront organise comme une propriété communale tout en réservant une place de control pour les utilisateurs.*
- § *L'approvisionnement de Musema continuera comme une association privée.*
- § *L'élargissement de Musema sera une priorité de manière à ce que ce système soit économiquement bénéfique.*
- § *La Municipalité de Haa et IVAR mettront en place une équipe de 3 à 4 avec des chefs instructeurs pour bien mener la réalisation de ce programme en collaboration avec les représentants de l'Eglise Baptiste de Danemark.*
- § *Le projet sera réalisé dans plusieurs étapes d'une manière intensive*
- § *Tous les groupes sociaux dans la commune seront représentés dans la réalisation de ce programme.*
- § *Le projet est dirigé par un comité de gestion composé par les responsables de la municipalité de Haa, de la Municipalité de Gjesdal, d'IVAR IKS et de l'Université de Stavanger. IVAR a une responsabilité pratique de la réalisation de ce projet.*
- § *La réorganisation de l'approvisionnement d'eau est présentée comme un exemple en rapport avec le travail que la Municipalité de Hå s'est assigné dans son programme général de bonne gouvernance vis-à-vis de l'administration communale de Butaganzwa.*

4 COUTS ET REALISATION

4.1 Budgétisation

Il y a déjà des rapports détaillés de différentes activités et des mini projets. (Cette budgétisation a été préparée avec le concours de l'ingénieur danois Ole Emming.)

Ici c'est le résumé des principaux points.

4.1.1 L'approvisionnement de Banga

L'activité	Prix en Fbu	Prix en NOK
Réhabilitation des ressources, regroupement au point des étangs	7 000 000	35 000
Réparation des tuyaux au croisement de la rivière.	15 000 000	75 000
Nouvelle ligne à Buraniro	24 000 000	120 000
Renouvellement des bassins et étangs	20 000 000	100 000
Les compteur pour les abonnés privés	16 000 000	80 000
Réhabilitation des robinets publics	32 000 000	160 000
Formation des utilisateurs et du personnel local	20 000 000	100 000
Planification, rémunération des ingénieurs, transport, séjour etc.	100 000 000	500 000
Sous total	235 000 000	1 170 000

4.1.2 L'approvisionnement de Ninga

L'activité	Prix en Fbu	Prix en NOK
Réhabilitation des ressources, regroupement au point des étangs	3 000 000	15 000
Nouveau croisement de la rivière.	15 000 000	75 000
Renouvellement des bassins et étangs	16 000 000	80 000
Les compteurs pour les abonnés privés	10 000 000	50 000
Réhabilitation des robinets publics	10 000 000	50 000
Connecter le Centre de Santé	2 000 000	10 000
Formation des utilisateurs et du personnel local	6 000 000	30 000
Planification, rémunération des ingénieurs, transport, séjour etc.	60 000 000	300 000
Sous total	122 000 000	610 000

4.1.3 L'approvisionnement de Musema

L'activité	Sum Fbu/Prix en Fbu	Sum (NOK)/ Prix en NOK
Désinfecter les équipements (UV- éclairage).	20 000 000	100 000
Nouvelle ligne depuis la station de pompe jusqu'au bassin	6 000 000	30 000
Nouvelle ligne dans la zone Kanyambeho	23 000 000	115 000
Nouvelles lignes dans la zone de Ngara (avec 8 étapes)	33 000 000	165 000
Nouvelles lignes dans la zone Shembati (avec 6 étapes).	35 000 000	175 000
Planification, rémunération des ingénieurs, transport, séjour etc.	50 000 000	250 000
Sous total	167 000 000	835 000

4.1.4 Le resume des couts:

Les dépenses qui concernent les opérations techniques s'expliquent par l'achat des matériaux et des équipements, le recrutement des ouvriers locaux, les coûts de transport etc.

Les dépenses administratives concernent spécialement la planification, le transport, le séjour ainsi que les formations et la motivation des utilisateurs, sans oublier le personnel local.

Equipement	Les dépenses techniques en NOK	Les dep. Administratives en NOK
L'approvisionnement de Banga	570 000	600 000
L'approvisionnement de Ninga	280 000	330 000
L'approvisionnement de Musema	585 000	250 000
Sous total	1 435 000	1 180 000
Sous total	2 615 000	
Imprévue (ca 15%)	385 000	
Total général	3 000 000	

(600 000 000 Fbu)

4.2 Réalisation

Det er ikke realistisk å gjennomføre alt samtidig. Le projet est subdivisé en plusieurs groupes d'activités. Ce n'est pas réaliste d'exécuter tout le programme en même temps.

Il est énormément important d'exécuter le projet en plusieurs étapes d'une manière intensive, par exemple 3 à 4 semaines par étape.

La stratégie est de pouvoir recruter localement et utiliser les ressources disponibles en homme et en matériel, mais de manière à ce que les activités soient coordonnées et dirigées par un groupe des dirigeants compétents.

Une partie du travail demande un effort du travail manuel, par exemple creuser le canal des tuyaux, déterrer et réhabiliter les lieux de regroupement des eaux, traitement des bassins et étangs. Il y aura en même temps beaucoup de travaux sur plusieurs locations. On s'occupera également d'un grand nombre de personnel, entre 40 et 60 travailleurs.

On aura besoin d'une équipe des instructeurs et de chefs constructeurs entre 3 à 5 personnes. Pour que les intérêts des uns et des autres soient pris en considération, il est compris que chaque partie sera représentée.

4.2.1 Les priorités

1. Elargissement de l'approvisionnement de Musema jusqu'à Shembati (tuyaux, compteurs etc.)
2. Installation des compteurs, réparation et nettoyage des robinets sur l'approvisionnement de Banga.
3. Nouvelle ligne de Buraniro (1 km) pour pouvoir contrôler sa consommation.
4. Réhabilitation des sources d'eau, les étangs et les bassins sur l'approvisionnement de Banga.
5. Connecter la ligne de Bumba et réorganisation de la ligne au croisement de la rivière.
6. Connecter le Centre de Santé de Ninga
7. Nouvelle ligne de croisement sur la rivière Kadumbuga.
8. Réhabilitation des sources d'eau, étangs et robinets sur l'approvisionnement de Ninga.
9. Installation des compteurs chez les abonnés privés et public.
10. Nouvelle ligne de Musema jusque dans la zone Kanyambeho.
11. Les nouvelles lignes qui se dirigent vers Ngara
12. Installation des équipements UV à la station de pompe à Musema.
13. Renforcement de la ligne au du croisement de la rivière à Buraniro (approvisionnement de Banga).